

Planering och installation av styrutrustning för dieselgenerator

André Alho

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för elektroteknik
Vasa 2012



EXAMENSARBETE

Författare:	André Alho
Utbildningsprogram och ort:	Elektroteknik, Vasa
Inriktningsalternativ:	Automationsteknik
Handledare:	Roger Mäntylä

Titel: *Planering och installation av styrutrustning för dieselgenerator*

Datum 22.04.2012

Sidantal 32

Bilagor 9

Sammanfattning

Syftet med detta examensarbete var att försätta en begagnad dieselgeneratorenhet i driftskick genom att förnya el- och styrutrustningen. Förutom planering och installation av moderniserad automatiklösning, skulle enheten även kompletteras med en gruppcentral dit olika laster enkelt kunde anslutas. Dokumentation bestående av bruksanvisningar och ritningar skulle sammanställas. Uppgiften utfördes åt Jeppo Kraft Andelslag.

Språk: svenska

Nyckelord: dieselgenerator, KUHSE, styrutrustning

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä:	André Alho
Koulutusohjelma ja paikkakunta:	Sähkötekniikka, Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto:	Automaatiotekniikka
Ohjaaja:	Roger Mäntylä

Nimike: *Dieselgeneraattorin ohjauslaitteiden suunnittelu ja asennus*

Päivämäärä 22.04.2012	Sivumäärä 32	Liitteet 9
-----------------------	--------------	------------

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli käytetyn dieselgeneraattorin kunnostaminen uusimalla sähkö- ja ohjauslaitteet. Uuden automaattioratkaisun suunnittelun ja asennuksen lisäksi laite piti täydentää ryhmäkeskuksella, johon voisi kytkeä erilaisia kuormia helposti. Tehty dokumentaatio sisältää käsikirjat ja piirustukset. Jeppo Kraft Andelslag oli työantajani.

Kieli: ruotsi	Avainsanat: dieselgeneraattori, KUHSE, ohjauslaite
---------------	--

BACHELOR'S THESIS

Author:	André Alho
Degree Programme:	Electrical engineering, Vaasa
Specialization:	Automation technology
Supervisor:	Roger Mäntylä

Title: *Planning and installation of control equipment for diesel generator*

Date 22.04.2012	Number of pages 32	Appendices 9
-----------------	--------------------	--------------

Summary

The purpose of this thesis was to put a used diesel generator in operating condition by renewing the electrical- and control equipment. Besides planning and installing a modernized automation solution, the unit was also to be supplemented with a distribution board to which different loads could be connected. A documentation consisting of operating instructions and drawings was to be compiled. The work was done for Jeppo Kraft Andelslag.

Language: Swedish	Key words: diesel generator, KUHSE, control equipment
-------------------	---

Förord

Först och främst vill jag tacka min uppdragsgivare, Jeppo Kraft Andelslag, som gett mig möjligheten att göra mitt ingenjörsarbete åt dem. Jag vill också tacka mina handledare, Kurt Stenvall vid Jeppo Kraft Andelslag och Roger Mäntylä vid Yrkeshögskolan Novia. Till slut vill jag tacka alla som hjälpt mig, speciellt Markku Kumpula vid Aggregaattipalvelu M. Kumpula Oy, som tagit sig tid att hjälpa mig.

André Alho

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Målsättning	1
1.2 Jeppo Kraft Andelslag	2
1.2.1 Historia	2
1.2.2 Framtidsutsikter	4
2 Allmänt om generatorer och generatorenheter	5
2.1 Asynkronmaskinen som generator	5
2.2 Synkronmaskinen som generator	6
2.3 Generatorers användningsområden	6
2.3.1 Peak load generator	7
2.3.2 Emergency eller Stand-By generator	7
2.3.3 Isolated generator	7
2.4 Transfer Switch	8
2.4.1 Automatic Transfer Switch (ATS)	9
2.4.2 Manual Transfer Switch (MTS)	10
2.5 Generatorskydd	11
2.5.1 Underspänningsskydd $U I <$	11
2.5.2 Impedansrelä dZ	11
2.6 Underhåll av batterier	13
2.7 Krav på elproduktionsanläggningar	13
2.7.1 Generator som ej kopplas in till nät	13
2.7.2 Generator som kopplas in till nät	14
3 Generatorenheten och dess modernisering	15
3.1 KUHSE	15
3.1.1 Sophisticated Line KEA 101 - KEA 102	16
3.1.2 Standard Line KEA 111 - KEA 112	16
3.1.3 KEA 091 - KEA 092	16

3.2 Newage Stamford	17
3.3 MAN.....	18
3.4 Dokumentation	18
3.4.1 Oy Fodio Ab	19
3.4.2 Aggregaattipalvelu M. Kumpula Oy	19
3.5 Styrenheten	20
3.6 Kablage och övrig utrustning	24
3.7 Centraler och anslutningskablar	27
4. Resultat	29
4.1 Vidare modernisering och utveckling	30
5 Diskussion	32
Källförteckning	33
Bilagor	36

1 Inledning

I början av 1990-talet köpte Jeppo Kraft Andelslag en begagnad dieselgeneratorenhet som de installerade i en släpvagn. Sedan har enheten stått oanvänd. Kurt Stenvall, VD vid Jeppo Kraft Andelslag, tyckte det var på tiden att få enheten i driftskick och föreslog det som ingenjörsarbete för mig. Det verkade vara en intressant uppgift att se över och modernisera el- och styrutrustningen, så jag antog utmaningen.

Den begagnade dieselgeneratorenheten är av typen *emergency genset*, vilket betyder att den har fungerat som nödaggregat. Ett nödaggregat är hela tiden inkopplad till nätet och spänningen till anläggningen/distriktet matas hela tiden via generatorenheten. Enheten känner av när nätspanningen faller ur, startar automatiskt generatoren, kopplar automatiskt bort nätet och ansluter reservspänningen. När spänningen sedan återvänder till nätet, känner enheten av detta, stoppar automatiskt generatoren och kopplar tillbaka nätspanningen.

Jeppo Kraft Andelslag har inte tänkt använda generatoren som en *emergency genset* utan främst som en manuell generator som kan kopplas in till ett mindre distrikt eller större anläggningar som behöver ström under strömavbrott. Generatoren skall främst användas vid planerade strömavbrott, men kan även komma till användning vid längre oplanerade avbrott.

1.1 Målsättning

Eftersom Jeppo Kraft Andelslag inte har tänkt använda generatoren som en *emergency genset* är målsättningen med detta ingenjörsarbete främst att få igång dieselgeneratorenheten, samt att göra inkopplingen av olika laster smidig. En annan viktig sak är att få en komplett dokumentation över enheten eftersom inga ritningar eller bruksanvisningar finns från tidigare.

1.2 Jeppo Kraft Andelslag

Jeppo Kraft Andelslag grundades 1920 och är ett av Finlands minsta elverk. Jeppo Kraft är ett mångsidigt företag som förutom distribution och försäljning av el också bedriver elinstallationer, vitvaruservice, samt försäljning av vitvaror och diverse elapparater. Andelslaget har idag 456 medlemmar och en omsättning på ca 2 milj. €. Andelslaget har idag 14 anställda, varav 5 sitter i kontoret och resten är montörer. Av montörerna är 3 uthyrda till Mirka för elunderhåll. /12/

I dagens läge producerar Jeppo Kraft ingen egen el utan köper elektriciteten av Vasa Elektriska. Under 2010 var den totala eldistributionen 28,55 GWh varav 14,94 GWh var egen försäljning. Eldistributionsnätet omfattar 53,5 km 20 kV linjer, 82,6 km lågspänningslinjer och 59 st transformatorer med en anslutningseffekt om 7.740 kVA. Till andelslagets ledningsnät är 778 konsumenter inkopplade. /12/

1.2.1 Historia

1920 grundades Jeppo kvarn- och sågverksandelslag. Som det framkommer av namnet var huvudverksamheten sågning och malning. Utöver detta fanns också en liten generator som levererade ström till den närmsta omgivningen. I Österbottniska Posten den 26 nov. 1915 kan man läsa om generatören: ”Elektricitetskraften levereras av en 25 hkr dynamomaskin i Silvast kvarn. Maskinen är tillräckligt stark att leverera ström för omkring 1000 lampor av 16 normalljus.” /13/

1921 hade andelslaget införskaffat en 50 kVA generator och utvidgat elnätet så de kunde leverera belysningsström till en stor del av Jeppo och Ytterjeppo. Året därpå levererades kraftström till den första motorn. /13/

Redan i slutet av 1920-talet började andelslaget få svårigheter att leverera ström på grund av den stigande strömförbrukningen. På grund av detta blev man 1933 tvungen att av Nordiska föreningsbanken, som då förvaltade Jeppo yllespinneris konkursbo, arrendera deras kraftverk vid Kiitola i Jeppo. /13/

1934 beslöt andelslaget att införskaffa en 40 hkr petroleumdriven motor med direkt kopplad generator. Andelslaget kunde nu de närmaste åren leverera ström till konsumenterna innan de på nytt blev tvungen att hyra Kiitola kraftverk. /13/

1941 var man på nytt i behov av mera ström, så andelslaget inledde förhandlingar med Esse Elektro Kraft och Nykarleby kraftverk om en eventuell sammankoppling av näten. Till följd av kriget räckte det ända tills 1945 innan man undertecknade och godkände ett kontrakt med Nykarleby kraftverk och på grund av rådande materialbrist kunde ledningsnäten inte sammankopplas före i december 1948. /13/

I och med sammankopplingen med riksnätet via Nykarleby kraftverk hade en stor och betydelsefull fråga blivit löst. Nu gällde det för andelslaget att utbygga transformatordistriktens antal och förbättra och förnya ledningsnätet. /13/

1942 bytte andelslaget namn till Jeppo Kraft Andelslag, som det heter än idag. /13/

1.2.2 Framtidsutsikter

Andelslagets elanskaffning och försäljningen är för tillfället svår på grund av elbörsens höga priser. Till följd av detta har Jeppo Kraft Andelslag ända sedan slutet av 1950-talet planerat att bygga vattenkraftverk i Lappo å som rinner genom Jeppo. Byggandet har av olika orsaker aldrig kommit igång, men under årens gång har man i alla fall köpt nyttjanderätten till olika forsar och oskiftade vattenområden längs ån i Jeppo. /13/ /12/

1994 började man återigen planera byggandet av kraftverk. Denna gång av tre vattenkraftverk med en sammanlagd effekt på 2,54 MW och en årsproduktion på 13 GWh för medelvattenår. I juni 2011 beviljades miljötillståndet för vattenkraftsanläggningarna. När tillståndet vunnit laga kraft kan man slutföra detaljplaneringen och offertförfrågningarna för vattenkraftsanläggningarna. När all fakta finns till hands skall andelslagets medlemmar slutligen besluta om utbyggnaden av vattenkraft i Jeppoforsarna. (Intervju 3.2.2011 med Kurt Stenvall, VD vid Jeppo Kraft Andelslag)

Sedan 2000-talets början har Jeppo Kraft Andelslag spekulerat i att bygga en biogasanläggning. 2002 gjordes en lönsamhetsberäkning, varefter konstaterades att energipriserna var för låga och de organiska avfallen och sidoprodukterna i nejden för få. 2007 tog projektet ny fart eftersom energipriserna var gynnsammare och avfallen hade ökat, speciellt mängden svinsväm och potatisskal. Anläggningen som planerats skall ta emot 90 000 ton organiskt material, ha en effekt på 2 – 2,5 MW (gaseffekt) och en årsproduktion på omkring 20 GWh. Metangasen som produceras kan antingen säljas som den är, eller omvandlas till el och värme. I en CHP (combined heat and power) kan man av 2 MW gas producera ungefär 0,9 MW el och 0,9 MW värme. Byggandet av biogasanläggningen kommer att påbörjas i år och som bäst slutförhandlar man med leverantörer och kunder. (Intervju 3.2.2011 med Kurt Stenvall, VD vid Jeppo Kraft Andelslag)

2 Allmänt om generatorer och generatorenheter

Det finns många olika typer och utföranden av generatorer, men de två huvudgrupperna är asynkrongeneratorn och synkrongeneratorn. För styrning och övervakning av generatorenheter finns en mängd alternativ, allt från enkla kretsar till invecklade styrsystem.

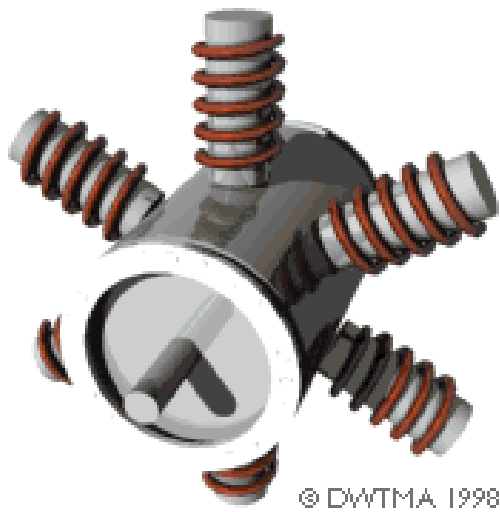
2.1 Asynkronmaskinen som generator

Om en asynkronmotor med hjälp av en yttre drivkälla drivs över sitt synkrona varvtal n_1 kommer den att bromsa och avge effekt. Uteffekten vid generatordrift är mindre än ineffekten vid motordrift eftersom effektfaktorn blir aningen lägre. Precis som asynkronmotorn kräver asynkrongeneratorn reaktiv effekt för magnetiseringen. På grund av detta måste en generator som inte är ansluten till nätet kompletteras med ett kondensatorbatteri. /10/ /16/

I de allra flesta fall används kortslutna trefasasynkronmotorer eftersom de är driftsäkra, relativt billiga och kräver mindre hjälputrustning än synkrongeneratorer. En asynkrongenerator kräver heller ingen infasning till nätet. Asynkrongeneratorn används främst i mindre generatorenheter, vattenkraftverk och vindkraftverk. /10/ /16/



Figur 1. Asynkronmaskinens kortslutningsrotor /3/

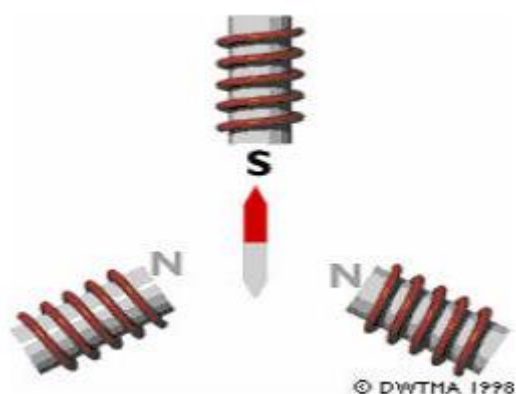


Figur 2. Asynkronmaskinen /3/

2.2 Synkronmaskinen som generator

Synkronmaskinens används främst som kraftverksgenerator eftersom den som motor har dåliga startegenskaper. En synkrogenerator kräver omfattande hjälputrustning, såsom likströmskälla för matning av magnetlidningen och reglerutrustning för magnetiseringsströmmen. /10/ /16/

En synkrogenerator kräver infasning till nätet, vilket betyder att generatorns varvtal måste ha motsvarande varvtal som närfrekvensen vid inkopplingsögonblicket. Största delen av alla större kraftverksgeneratorer är synkrogeneratorer. /10/ /16/



Figur 3. Synkronmaskinen /3/

2.3 Generatorers användningsområden

Användningsområden för generatorer varierar. De vanligaste användningsområden är som peak load generator, stand-by eller emergency generator och som isolated generator. Det vanligaste sättet att använda generatorer är antingen parallellt med nätet eller synkroniserat med nätet. Mer avancerade anläggningar kan ha styrutrustning för båda alternativen.

2.3.1 Peak load generator

Precis som namnet antyder används en peak load generator för att minska på toppeffekterna. En peak load generator körs alltid synkroniserat med nätet. Det är främst elverk och vissa större industrianläggningar som använder sig av peak load generatorer. De används för att minska på kostnaderna eftersom toppeffekterna är dyraste att köpa. /11/

1993 införskaffade Jeppo Kraft Andelslag en Wärtsilä peak load generator som de körde ner toppeffekterna med. På senare år har generatoren inte använts på grund av olönsamhet till följd av de höga bränslepriserna.

(Intervju 3.2.2011 med Kurt Stenvall, VD vid Jeppo Kraft Andelslag)

2.3.2 Emergency eller Stand-By generator

Kärt barn har många namn, emergency generatoren eller stand-by generatoren är den vanligaste typen av generatorer. De används i en mängd olika industrier och fastigheter, allt från fähus till sjukhus. Emergency eller stand-by generatoren används som reservaggregat när det vanliga nätet inte fungerar. De används oftast parallellt med nätet, vilket innebär att antingen nätet eller generatoren är inkopplad. /11/

Man kan även kombinera styrutrustningen för en peak load generator och en stand-by generator. Då körs generatoren antingen parallellt eller synkroniserat med nätet. /11/

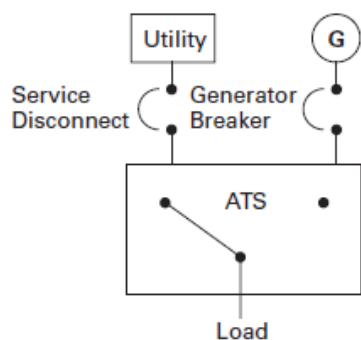
2.3.3 Isolated generator

En isolated generator är den simplaste typen och innebär att man endast använder generatoren som spänningskälla utan att blanda in nätet. /11/

2.4 Transfer Switch

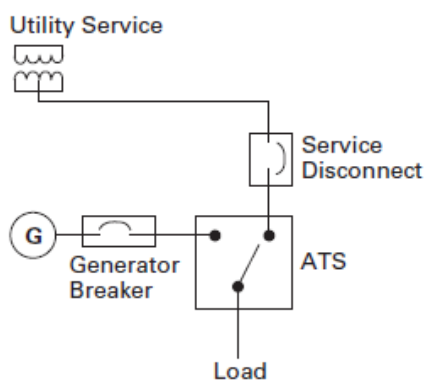
En transfer switch är en brytare som kopplar om mellan den primära spänningskällan och reservkällan. Brytarna kan vara manuellt eller automatiskt manövrerade. Transfer switchen isolerar generatoren från nätet, när generatoren är på. Brytaren kan vara enbart manuell eller automatisk, eller en kombination av bägge. Brytaren kan vara av typen "Open Transition (OT)" (den vanliga typen), eller "Closed Transition (CT)". En transfer switch kan ställas in för att ge ström till hela fastigheter eller enbart kritiska delar. Vissa transfer switchar ställs in för att prioritera kritiska delar, såsom kyl- och värmesystem. Mer komplexa emergency ställverk som används i stora anläggningar innehåller möjligheten att överföra lasten på ett smidigt sätt från fastigheten till generatoren och tillbaka. Sådana anläggningar är användbara för att minska topplaster för en fastighet. /22/

Standard Application Utility – Generator

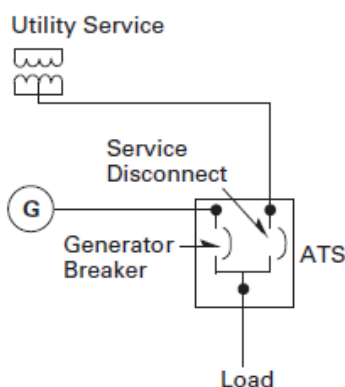


Service Entrance Rated Transfer Switches

Typical Transfer Switch Installation



Transfer Switch Installation Rated For Service Entrance



Figur 4. Olika installationsprinciper för en Transfer Switch /23/

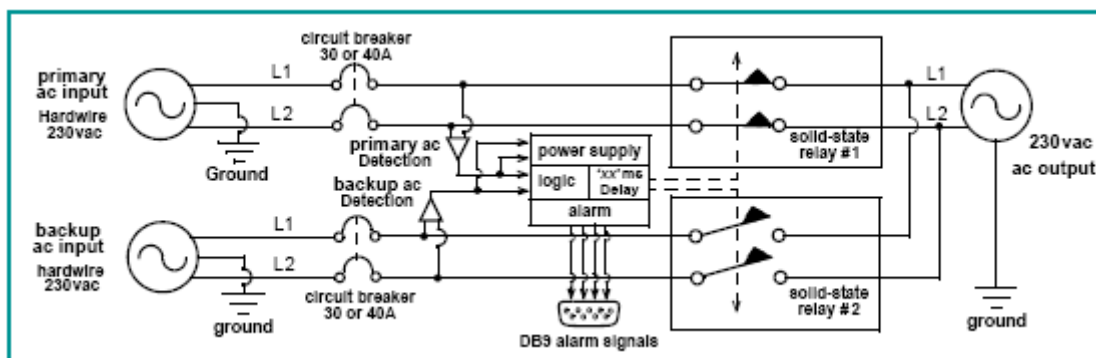
2.4.1 Automatic Transfer Switch (ATS)

En Automatic Transfer Switch (ATS) används ofta om man har en emergency generator. På så vis kan generatoren automatiskt ge ström ifall nätspänningen av någon orsak försvinner. Förutom överföring av lasten till generatoren, sköter ATS:n också om att generatoren startar. När ett elavbrott inträffar kommer ATS:n att ge signal åt generatoren att starta. När ATS:n märker att generatoren ha startat och kommit upp i varav, d.v.s. då den är klar att mata ut spänning, då bryter ATS:n anläggningens anslutning till nätet och ansluter istället generatoren. Generatoren ger således ström till anläggningen, men är inte ansluten till elnätet. En viss tid efter att nätspänningen återvänder, kommer ATS:n att koppla tillbaka anläggningen till elnätet och ge signal åt generatoren att stanna. När generatoren fått signal att stanna, går den ytterligare en viss tid utan belastning för att kylas ner innan den stannar.

/22/



Figur 5. Automatic Transfer Switch (ATS) /4/



Figur 6. Principschema för en Automatic Transfer Switch (ATS) /5/

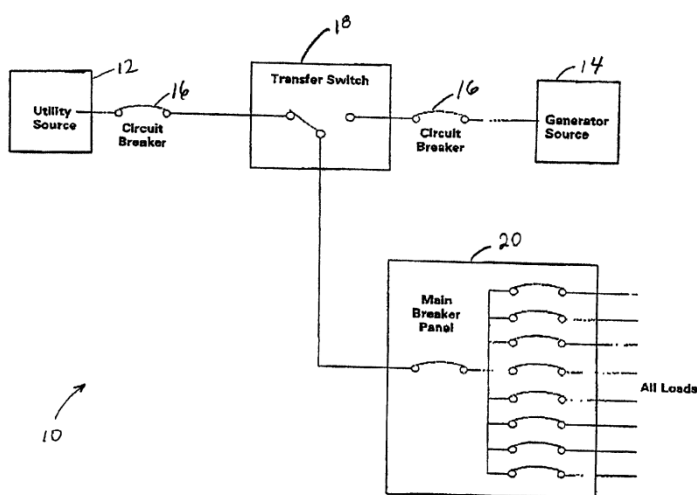
2.4.2 Manual Transfer Switch (MTS)

En Manual Transfer Switch (MTS) används oftast i mindre anläggningar som inte är så känsliga för avbrott. MTS överför precis som ATS lasten från nätet till generatoren. Största skillnaden är att man manuellt kopplar om MTS när ett elavbrott inträffar och även manuellt kopplar tillbaka när nätspänningen återvänder. /22/

Ett strömbavbrott är relativt enkelt att notera, men att notera när nätspänningen återvänder ifall hela anläggningen är bakom generatoren är svårare. I sådana fall kan man använda sig av en kombination av MTS och ATS, alltså en transfer switch som manuellt måste kopplas om, men som meddelar om spänningsbortfall och när spänningen återvänt. /22/



Figur 7. Manual Transfer Switch (MTS) /17/



Figur 8. Principschema för en Manual Transfer Switch (MTS) /18/

2.5 Generatorskydd

Det finns även många olika typer av skydd till en generator. Beroende på generatorns storlek och anläggningstyp används olika antal och typer. En stor grupp av skydd är reläskydd, både statiska och mikroprocessorbaserade.

2.5.1 Underspänningsskydd $UI<$

Underspänningsskydd används främst för att indikera spänningsbortfall i matningsspänningen. Vissa större motorer använder även underspänningsskydd för att förhindra urfasfall. När ett kortslutningsfel uppstår, minskar spänningen i systemet och vissa motorer kan falla ur fas. /6/

2.5.2 Impedansrelä dZ

Ett impedansrelä är en typ av impedansmätande skydd som mäter kvoten mellan spänning och ström.

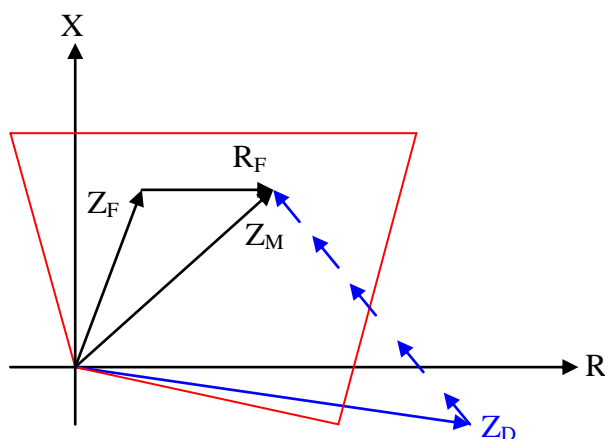
$$Z = U/I$$

Underimpedansskydd används till att detektera kortslutningsfel i ledningar och kablar, men också som skydd för generatorer och transformatorer. Fördelen med ett impedansmätande skydd i jämförelse med strömmätande skydd är att impedansskyddet inte påverkas av kortslutningseffektens storlek. /6/

Driftimpedansen Z_D varierar vid normal drift med förhållandet mellan normal driftspänning och lastström. Ifall ett fel uppstår förändras driftimpedansen till felimpedansen Z_M . Felimpedansen Z_M består av impedansen mellan reläskyddet och felstället Z_F , och resistansen i felstället R_F . /6/

$$Z_M = Z_F + R_F$$

Impedansskyddet är normalt av antingen cirkulär eller polygonal karakteristik. De kan även vara en kombination av båda. Skyddet ger utlösning när impedansen hamnar innanför karakteristiken. Se Figur 9. /6/



Figur 9. Impedansmätning med polygonal karakteristik /6/

Både ström och spänning måste inkopplas till impedansskyddet. Impedansskydden kan vara riktade eller oriktade. Ett riktat skydd kan avgöra om felet är i framriktningen eller bakriktningen. /6/

Som exempel på ett impedansreläskydd använder jag ABB:s RXZK-grupp med enfas riktade och oriktade impedansreläer. Dessa är avsedda för generell användning i kraftsystem som primär- eller reservfunktioner, ofta i kombination med andra skyddsreläer. Den kvadratiske karakteristiken för impedansomfånget är oberoende inställbar i reaktiv och resistiv riktning. Framåtriktade, bakåtriktade och icke riktade funktioner finns tillgängliga. Bland tillämpningarna för RXZK 21H och 22H finns enzons och tvåzons impedansskydd för transformatorer, generatorer, ledningar och kablar. /2/



Figur 10. ABB RXZK impedansrelä/2/

2.6 Underhåll av batterier

Styrutrustningen för generatorenheten är beroende av kontinuerlig likströmsförsörjning för att kunna fungera. Därför är det väldigt viktigt att generatorenheten är försedd med ett system som underhållsladdar batteriet. Trots detta är det viktigt att man med jämna mellanrum kontrollerar batteriets kondition, eftersom batterier åldras. För att få en tillförlitlig bild av batteriets kondition är det nödvändigt att kontrollera varje cells spänning. /7/

2.7 Krav på elproduktionsanläggningar

Det finns en hel del krav på olika elproduktionsanläggningar. Såväl myndigheterna som elverken ställer krav på anläggningarna. Kraven kan variera aningen från elverk till elverk, men i stora drag är de lika. Ifall elproduktionsanläggningen inte samkörs med nätet är kraven betydligt mindre

2.7.1 Generator som ej kopplas in till nät

Ifall generatören inte kopplas in samtidigt som nätet skall den vara försedd med en omkopplare (transfer switch) som uppfyller elsäkerhetsföreskrifternas krav på frånskiljning från nätet. Omkopplaren skall förhindra att generatören kopplas till distributionsnätet. Omkopplaren skall koppla anläggningens (abonnentens) last antingen till distributionsnätet eller till generatören. /14/

2.7.2 Generator som kopplas in till nät

Inkoppling av generator till spänningssatt elnät skall ske genom fasning. Fasningsvillkor och inställningsvärden för reläskydd kan variera. Inkoppling till icke-spänningssatt nät skall vara förhindrad i generators skydds- eller automationsutrustning. Vid anslutningspunkten skall nätet ha en kortslutningshållfastighet som är minst 25 gånger generators märkeffekt. Om generatorns inkopplingstransient är större än den nominella strömmen skall anslutningspunktens kortslutningshållfastighet utökas enligt följande:

$$S_k = 25 \times S_n \times \frac{I_{start}}{I_n}$$

I_{start}	Generators startström
I_n	Generatorns nominella ström
S_k	Kortslutningshållfastighet i anslutningspunkten
S_n	Generators nominella effekt

En produktionsanläggning får vid in- eller urkopplingen förorsaka en spänningsändring på max 5 % vid anslutningspunkten. Den elektricitet som en produktionsanläggning genererar skall uppfylla alla allmänna i Finland gällande standarder beträffande elkvalitet.

Anläggningens innehavare skall på begäran genom mätning kunna verifiera att standardkraven uppfylls. Då produktionsanläggningen är inkopplad till distributionsnätet skall den ha effektfaktorn $\cos \varphi < 0,95$ (ind. eller kap.). /14/

3 Generatorenheten och dess modernisering

Generatorenheten består av tre delar, en generator, en motor och ett styrsystem. Generatoren producerar ström, dieselmotorn driver generatoren och styrsystemet styr dieselmotorn. Förutom regleringen av dieselmotorn sköter styrsystemet även om övrig automatik kring enheten såsom till- och fränkoppling av nätet, ventilation, uppvärmning och uppehållsladdning av ackumulatorerna.

Eftersom dokumentation till att börja med saknades, bestämde jag mig för att på eget bevåg studera och testa styrutrustningen. Alla kablar som var kopplade till centralen och mellan centralen och centraldörren märktes upp. Bottenplåten togs bort ur centralen och styrpanelen lösgjordes från centraldörren. När all elektronik avlägsnats ur centralen, målades den av två praktikanter.

3.1 KUHSE

Styrsystemet är av det tyska märket KUHSE och består huvudsakligen av två delar. Själva styrpanelen som är ”hjärnan” där all elektronik och alla inställningar finns samt reläkortet som förmedlar vidare styrpanelens signal till rätt komponent och med rätt spänning. Styrsystemet är av modellen WN 200, styrpanelen av modellen KEA 041 och reläkortet av modellen RZ 041. Styrsystemet har slutat tillverkas och såväl styrpanel som reläkort har ersatts med nya modeller.

Alfred Kuhse GmbH är en av de ledande tillverkarna av processtyrutrustning för kombinerade värme- och kraftanläggningar, samt styrutrustning för emergency generatorer. Dessutom utvecklar och tillverkar Kuhse DC-solenoider för hissar och rulltrappor. /15/

Sedan 2006 då Kuhse började engagera sig i regenerativ kraftgenerering erbjuder de systemlösningar för GreenPower CHPs. Kuhse fokuserar på innovativ, ekonomisk och effektivt kontrollerad CHP-teknik. /15/

KUHSE styrenheter (KEA) är sofistikerade reglerenheter med hög kvalitet. En modern och snabb mikrokontroller sköter om den omfattande styrningen och övervakningen av diesel- och gasgeneratoraggregat. Det finns tre olika grundläggande KEA-system. /15/

3.1.1 Sophisticated Line KEA 101 - KEA 102

Sophisticated Line representerar den senaste generationen av KEA-styrenheter, som har ersatt KEA 071 med KEA 073. Denna serie övertygar genom sin kompakta design och eftersom den är försedd med inbyggd display, synkroniserare, belastnings- och effektfaktorreglage och alla andra nödvändiga funktioner. /15/

3.1.2 Standard Line KEA 111 - KEA 112

Standard Line består av styrenheter med ett begränsat användningsområde för nöd- och isolerade generatoraggregat. Dessa styrenheter är utrustade med 12 utgångsreläer på tillägsreläenheten RZ 071-D, samt 19 larmsignaler med programmerbar text och aktivering. /15/

3.1.3 KEA 091 - KEA 092

KEA 091 och KEA 092 är kompakta styrenheter med ett begränsat antal funktioner för små och medelstora generatoraggregat. Styrenheterna innehåller 10 utgångsreläer (max kontaktbelastning, 1A. Vid 35V DC) samt 10 programmerbara felmeddelanden. /15/

3.2 Newage Stamford

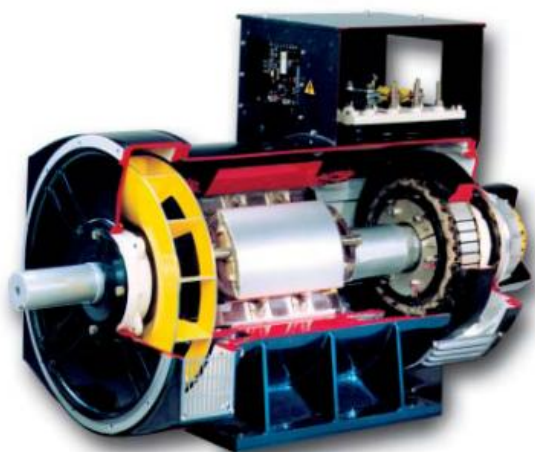
Generatoren är av märket Newage Stamford. Dokumentation över generatoren saknas.

Information från generatorns märkskylt:

Type	C334D	AMPS	180
R.F	0.8	Excitation volts	34
Volts	400/231	Rating	Cont
Rotor Insulation	F	Hz	50
Stator Insulation	F	Phase	3
No	F1963	Ambient temp	40°C
K.V.A	125	Excitation amps	.97
R.P.M	1500		

Newage är ett engelskt företag som har tillverkat elmaskiner i staden Stamford sedan 1935. Företagets namn är en förkortning av det gamla fullständiga namnet, Northern Electric Wireless and General Engineering Company. Under årens gång har företaget växt och är idag känt som världsledande inom tillverkning av generatorer i storleksklassen 8 kVA till 2000 kVA. /21/

2001 gick Newage ihop med det tyska företaget AVK SEG Holding och bildade tillsammans företaget Newage AVK SEG. Denna sammanslagning kompletterade sortimentet, marknadspositioner, tekniker och tillverkning för båda företagen. Idag är de större och starkare än någonsin. /19/



Figur 11. Newage AVK SEG generator /20/




Figur 12. Newage Stamford, nya och gamla logo /21/

3.3 MAN

Motorn som driver generatoren är en rak 6-cylindrig dieselmotor av märket MAN. Över motorn finns heller ingen dokumentation. Av MAN kan man beställa efter en manual över motorn, men det kostar förstås.

Information från motorns märkskylt:

Baujahr	1980
Typ	D2566ME
Motor-Nr.	547390/18
Werk-Nr.	790470
Temperatur	20 °C
Leistung	111 kW
Drehzahl	1500 1/min
Aufstellhöhe	280 ü.N.N.m



3.4 Dokumentation

Jeppo Kraft Andelslag saknade dokumentation över generatorenheten, vilken vara viktig att ha, åtminstone över styrsystemet. På styrsystemet hittade jag två märkskyltar, en finsk, Oy Fodio Ab och en tysk, KUHSE. Via Internet hittade jag e-postadresser till båda företagen. Jag skickade iväg e-postmeddelanden där jag kort förklarade att jag höll på med mitt ingenjörsarbete och undrade ifall de hade dokumentation över anläggningen. Ett par timmar efter att jag skickat e-post ringde Oy Fodio Ab:s VD, Kim Forsberg. Jag fick reda på att det var Oy Fodio Ab som hade sålt och installerat generatorenheten. 1985 upphörde de med generatorenhetsförsäljningen och till min otur hade de tio år senare slängt all dokumentation för att få mer förvaringsutrymme. Forsberg tipsade mig om en montör som hade sysslat med generatorenheterna och i dagsläget har en egen firma, Aggregaattipalvelu M. Kumpula Oy. Jag kontaktade Kumpula via telefon men han bad mig göra förfrågan per e-post.

Efter att jag skickat information och bilder åt Kumpula tog det ett par veckor innan jag fick något svar. Kumpula hittade i sitt arkiv användarmanualen för styrpanelen KEA 041, se Bilaga 1, och ritningar på liknande anläggningar. Detta var ju en bra början. Jag hade ännu inte fått något svar från KUHSE i Tyskland, så jag beslöt mig för att sända e-postmeddelande till alla adresser som kunde tänkas röra mitt ärende. Det gav resultat och efter ytterligare e-post fick jag en offert på ritningar för styrsystemet, se Bilaga 2. Eftersom både jag och Kurt Stenvall lade stor vikt vid att ha exakta ritningar för styrsystemet WN 200, köpte Jeppo Kraft ritningarna. Ritningarna från Tyskland var de rätta ritningarna, men på tyska. Till all tur hade jag för jämförelsens skull Kumpulas ritningar på finska. Jag ändrade texten på ritningarna till svenska och fyllde i vissa ändringar och uppdateringar, se Bilaga 3. I slutet av projektet sammanställdes också en liten användarmanual med allmänna saker som kan vara bra att veta om generatorenheten. Se Bilaga 9.

3.4.1 Oy Fodio Ab

Oy Fodio Ab är ett familjeföretag i Esbo som grundades 1956. I dagsläget sysslar de med försäljning, installation och service av diverse vågar för olika lastbilar, grävmaskiner och övriga arbetsmaskiner.

3.4.2 Aggregaattipalvelu M. Kumpula Oy

Aggregaattipalvelu M. Kumpula Oy är ett företag i Esbo som hyr ut, installerar och underhåller alla sorters reservströmsaggregat. De moderniserar även dieselaggregat och anläggningar, samt säljer reservdelar och tillbehör.

3.5 Styrenheten

När styrutrustningen granskades mera ingående, beslöts att en modernisering av styrutrustningens högspänningsdel var nödvändig. Anslutningarna, kontaktorerna och säkringshållaren var föråldrade och hade stora beröringsytor. Både säkerhetsmässigt och rent praktisk var det skäl att förnya allt detta. Själva styrpanelen såg ut att vara i bra skick, trots åldern. Styrpanelen innehåller elektronik som kan ha tagit skada av att stå oanvänd under många år. Styrenheten har stått utomhus under tak och komponenterna har påverkats av värme, kyla och kondens. En del elektronikkomponenter t.ex. vissa kondensatorer (elektrolyt) föråldras (torkar ut) om de står oanvända och vissa IC-kretsars (EPROM-kretsar) minne raderas av UV-ljus.



Figur 14. Gamla installationen



Figur 15. Kontaktorer och knivsäkringshållare



Figur 13. Generatorns anslutningskablar

I Figur 13 framgår att säkringshållaren var helt öppen och kontaktorerna var relativt oskyddade. I Figur 15 syns att matningskabeln från generatorn hade stora Al/Cu-kabelskor, som var oisolerade. Till på köpet var de oisolerade kabelskorna rakt ovanför anslutningen för lasten. Nere i vänstra hörnet på Figur 13 syns att anslutningen för nätspänningen var väldigt stor och oisolerad. Anslutningen för nätspänningen bestod av Al/Cu-linjeklämmor som satt fast i en ställning. Fast i linjeklämmorna satt en speciell typ av Cu-klämmor som var gjorda för att passa direkt efter linjeklämmorna.

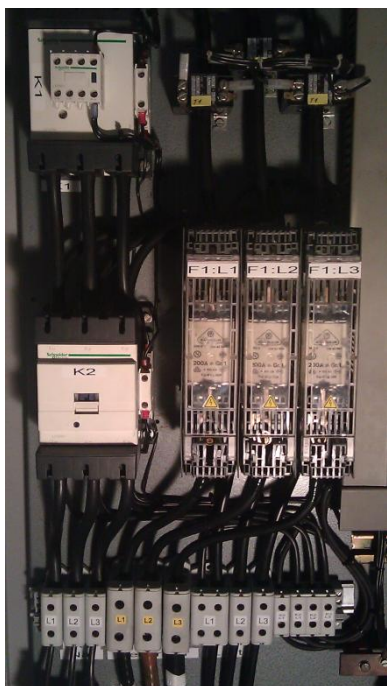
Dessa skrymmande och oskyddade anslutningar fanns eftersom man på 1980-talet, när styrsystemet tillverkades inte hade någon bättre lösning på övergången mellan aluminiumkablar och kopparkablar. Till all tur går tekniken framåt, idag finns det små,

behändiga och kapslade anslutningsklämmor som fungerar lika bra för såväl aluminium som koppar. Alla gamla anslutningarna byttes ut mot Ensto Clampo Pro klämmor. Ensto Clampo Pro är en komplett serie universalklämmor för Al/Cu-ledare 2,5–240 mm². Pro Solo (KE61-KE64) är 1-poliga klämmor för anslutning och skarvning av ledare. Pro Dupio (KE66-KE69) är förgreningsklämma med plats för 4 ledare. Se Figur 16.

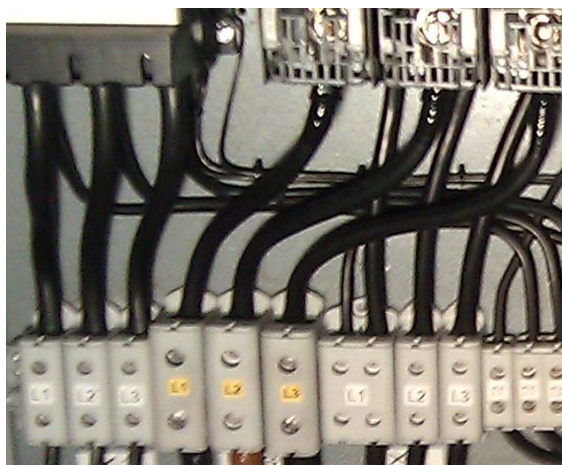


Figur 16. Ensto Clampo Pro universalklämmor /9/

Med de nya Ensto-klämmorna går det enkelt och snabbt att ansluta nätet eller att ta ut hela lasten direkt efter generatoren. De är dessutom bra skyddade och lättåtkomliga. I den gamla installationen var matningskabeln från generatoren ansluten direkt till knivsäkringshållaren. Det är i och för sig helt korrekt. Eftersom matningskabeln från generatoren alltid är kopplad finns det inget behov av smidig löstagnig och fastsättning. Till den nya installationen valdes dock att installera en egen anslutning, även för generatoren. Detta för att de grova 125 mm² aluminiumledarna från generatoren inte skulle täcka övriga anslutningar.

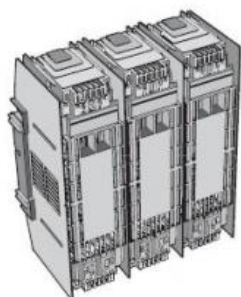


Figur 17. Nya installationen



Figur 18. Ensto Clampo Pro radklämmor

Den gamla knivsäkringshållaren var helt öppen, varför den byttes mot en ABB OFAX 1S3, vilken är helt skyddad. Den är skyddad från alla håll och har lock som måste öppnas för att komma åt själva säkringarna. Se Figur 17 och 19.



Tekniskt tiedot

Laji	IEC size	In [A]	Sulakekoko
OFAX 00_	00	160	000, 00
OFAX 1_	1	250	0, 1
OFAX 2_	2	400	1, 2
OFAX 3_	3	630	2, 3
OFAX 4A_	4a	1250	4a

Figur 19. ABB knivsäkringshållare /1/

Kontaktorerna var gamla och därför dåligt beröringsskyddade. Dessutom brummade den ena kontaktorn när spolen drog, vilket för oljud och leder till att kontaktorn småningom går sönder. Om båda kontaktorerna hade varit i bra skick, hade de inte bytts ut eftersom kontaktorer av den här strömklassen är väldigt dyra. De nya kontaktorerna är av märket Schneider Electric TeSys LC1D150P7 och som kan ses i Figur 17 och 20 är de väl beröringsskyddade.

Schneider Electric TeSys LC1D150P7 kontaktorn har en AC1 märkström på 200 A och en AC3 märkström på 150 A. Som framgår ur Tabell 1 är AC1 för vanlig drift och AC3 för motordrift. Eftersom anläggningen främst kommer att användas för AC1 drift och generatoren ger ut max 180 A, men sällan kommer att belastas helt, beslöts att Schneider Electric TeSys LC1D150P7 är en lämplig kontaktor. En kontaktor med högre märkström hade varit betydligt dyrare och kändes därför olönsam med tanke på användningsändamålet.

En annan aspekt att beakta i val av kontaktor var antalet hjälpkontakter. Schneider Electric TeSys LC1D150P7 kontaktorn har färdigt inbyggt två hjälpkontakter, en brytande (NC) och en slutande (NO). Vill man ha flera hjälpkontakter är det möjligt att ansluta ett hjälpkontaktblock ovanpå själva kontaktorn. För den ena kontaktorn räckte det med en NC och en NO kontakt, men till den andra behövdes en NC och två NO kontakter. Schneider Electric TeSys LADN22 hjälpkontakt som införskaffades har två NC och två NO kontakter. Se Figur 21.

Tabell 1. Beteckningar på kontaktors användningskategorier /8/

Utilization Category	IEC Category Description
AC1	Non-inductive or slightly inductive rows
AC2	Starting of slip-ring motors
AC3	Starting of squirrel-cage motors and switching off only after the motor is up to speed. (Make LRA, Break FLA)
AC4	Starting of squirrel-cage motors with inching and plugging duty. Rapid Start/Stop. (Make and Break LRA)
AC11	Auxiliary (control) circuits

[Ie] rated operational current 200 A ($\leq 60^\circ\text{C}$) at $\leq 440\text{ V AC}$ AC-1 for power circuit
 150 A ($\leq 60^\circ\text{C}$) at $\leq 440\text{ V AC}$ AC-3 for power circuit

auxiliary contact composition 1 NO + 1 NC

**Figur 20.** Kontaktor TeSys LC1D150P7**Figur 21.** Hjälpkontakt TeSys LADN22

När styrsystemet testades, noterades löskontakt i kabeln mellan styrpanelen och reläkortet. Eftersom kontaktorna var vanliga 37-p D-sub kontakter finns färdiga kablar att beställas. Men när D-sub kontaktorna öppnades noterades att ordningsföljden var omkastad. Från KUHSE kan man beställa en ny kabel med rätt ordningsföljd. Vi valde dock en billigare lösning, att tillverka kabeln själv. Från Elfa beställdes en hon och en han 37-p D-sub kontakt och 1m 37 polig signalkabel. Ett kopplingsschema gjordes upp över D-sub kontaktorna, så när delarna anlände var det bara att löda fast ledarna i rätt ordning. Resultatet blev en ny kabel med bra kontakt till ett billigt pris. För kopplingsschema över D-sub kabeln, se Bilaga 4.

3.6 Kablage och övrig utrustning

Efter att komponenterna bytts ut och systemet testats, monterades allting tillbaka i centralen. Kablarna drogs snyggt mellan motorn och styrskåpet och kopplades. Kablarna fanns färdigt, men de hade fel längd och var inte fastsatta. Mellan motorenheten och styrenheten installerades en kabelstege. På kabelstegen drogs signalkabeln till motorn, kabeln från generatorn och kabeln till motorvärmaren. Kabeln från generatorn var en fempolig 125 kvadrats aluminiumkabel. Aluminiumkabeln hade lämplig längd, den monterades i kabelstegen och kopplades i de nya Ensto Clampo Pro klämmorna i centralen. Att koppla en 125 kvadrats kabel är lättare sagt än gjort.

Signalkabeln mellan motorn och styrenheten är en MMO12x1,5 med ett hartingskontaktblock vid motorn, varifrån kablar går vidare i rör runtomkring motorn. MMO-kabeln var alldeles för lång, varför den kortades av till rätt längd, sattes fast och kopplades in till radklämmorna i centralen. Förutom kablarna till motorn fanns en kabel till luftintagets spjällmotor, den spikades fast längsmed väggen. När allting var snyggt fastsatt och kopplat blev det dags att starta upp enheten.

Eftersom det var vinter och kallt kopplades motorvärmaren på innan vi kunde göra ett startförsök. Dock märktes att motorvärmaren inte fungerade. Den gamla Defa motorvärmaren byttes till en Calix. Den nya motorvärmaren, Calix PH 1500, en 1500 W motorvärmare som värmer kylarvätskan. Se Figur 22 och 23. Motorvärmaren styrs via styrenheten, men har också en schukokontakt för att kunna koppla i motorvärmaren direkt vid behov. Se Figur 24.



Figur 23. Calix PH 1500 motorvärmare och anslutningsstöpsel

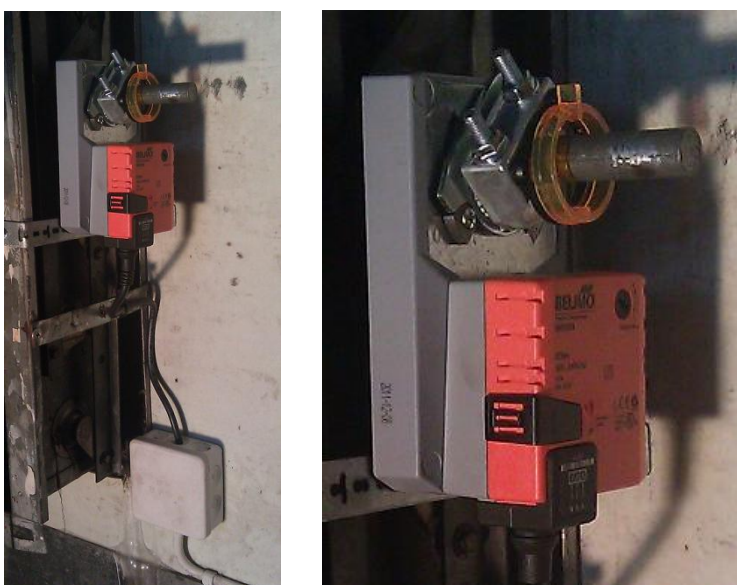


Figur 22. Calix PH 1500 motorvärmare



Figur 24. Schukostöpsel för motorvärmaren

Luftintagets spjällmotor skall fungera på så vis att när motorn startat och börjar mata ut spänning skall spjällmotorn öppna spjället för tillflödsluften. Men vid provkörningen av enheten hände ingenting. Före provkörningen av enheten hade tillflödsspjället smorts och mätningar gjorts för att konstatera att spänningen till spjällmotorn var korrekt när den var stängd. Nu när enheten var igång gjordes nya mätningar av spänningen ut från styrsystemet till spjällmotorn. Spänningen konstaterades vara korrekt både ut från styrsystemet och vid spjällmotorn. Av detta kunde konstateras att antingen spjällmotorn var sönder eller att spjällen satt mekaniskt fast, vilket inte är troligt eftersom de smorts. När spjällmotorn togs lös rörde sig spjällen enkelt. Den gamla Belimo spjällmotorn ersattes med en ny av samma märke. Den nya spjällmotorn, Belimo SM230A, var mycket mindre och smidigare att montera. Användningen av spjällmotorn hade också förbättrats, eftersom man genom en knapptryckning frikopplade spjällmotorn så att spjället manuellt kunde öppnas och stängas. För kopplingsschema och bruksanvisning av spjällmotorn se Bilaga 5.



Figur 25. BELIMO SM230A spjällmotor

På styrcentralen finns en brytare med vilken man kan mäta generatorns fasspänningar. Det finns endast en voltmätare så brytaren används för att växla om faserna till voltmätaren. Inledningsvis när brytaren testades, fungerade den korrekt, men när brytaren vreds tillbaka, slog säkringarna ur när brytaren var mellan två olika lägen. Att säkringarna slog ut antogs bero på att brytaren kopplade om för långsamt så att det blev överslag mellan två faser och därmed kortslutning. En ny brytare beställdes. När den nya Sontheimer V3/8ZM/F417 brytaren var fastsatt och kopplad fungerade det klanderfritt. Ritningarna över enheten fick omändras lite eftersom den nya brytaren skulle kopplas aningen annorlunda än den gamla brytaren. Se Bilaga 6.



Figur 26. Gamla brytaren

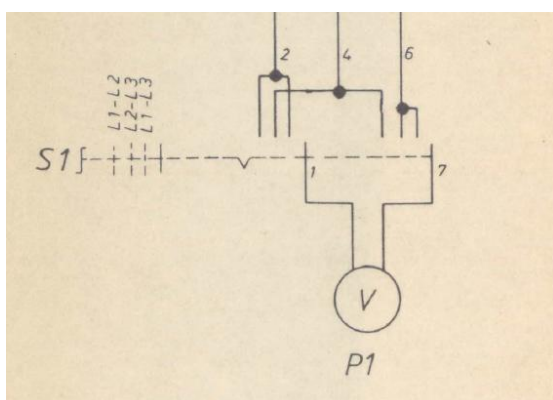


Oviasennus pikakiinnityksellä
 - IP 65
 - UL luokka: 4
 - Oven reikä \varnothing 22 mm
 - Oven max paksuus 5.5 mm

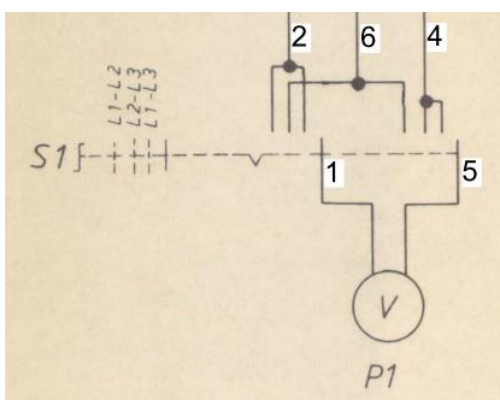
Figur 27. Nya Sontheimer brytaren



Figur 28. Nya brytaren



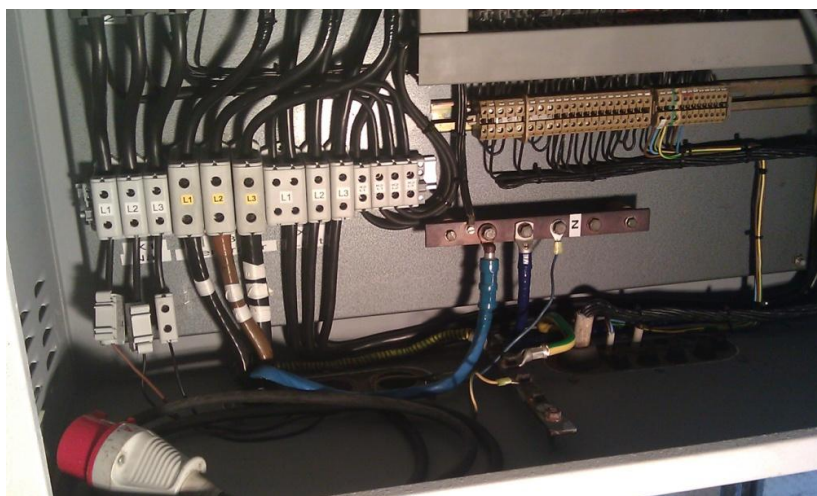
Figur 29. Gamla ritningar



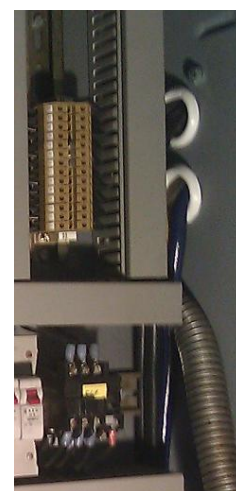
Figur 30. Omändrade ritningar

3.7 Centraler och anslutningskablar

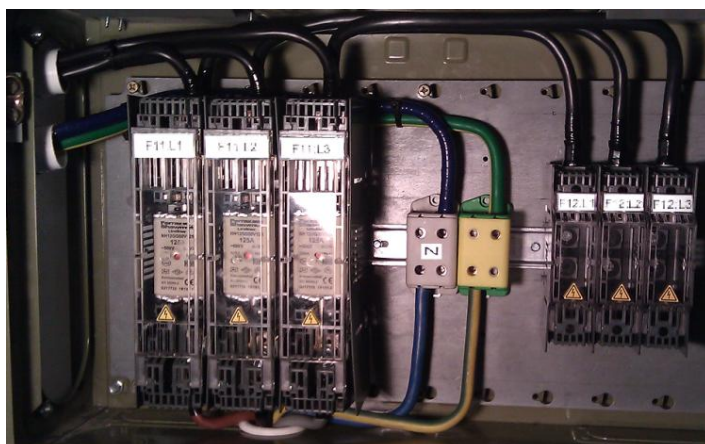
Förutom dokumentationen och modernisering av enheten var min uppgift också att förenkla anslutningen av olika laster. För det första är det mycket enklare att ansluta lasten direkt i centralen till Enstos nya Clampo Pro-klämmor. För det andra har en tilläggscentral monterats bredvid generatorenhetens styrcentral. I tilläggscentralen finns två knivsäkringshållare från ABB, en OFAX 1S3 som är samma modell som i styrcentralen och en OFAX 00S3 som är av mindre modell. I tilläggscentralen finns även två Ensto Clampo Pro klämmor för anslutning av noll- och jordledare. Under tilläggscentralen har ett 125 A kraftuttag installerats. Den större knivsäkringshållaren är avsedd för 125 A kraftuttaget, den mindre finns som reserv. Eftersom generatoren ger ut 180 A var tanken att vid behov även installera ett 63A kraftuttag under centralen. Till 125 A kraftuttaget har en arbetsplatscentral anslutits med en A07RN-F 5G35 gummikabel. Från arbetsplatscentralen finns möjlighet att ta ut matning från 125 A-, 63 A-, 32 A-, 16 A-kraftuttag och 16 A schukouttag.



Figur 31. Matningen till tilläggscentralen tas ut från radklämmorna för lasten



Figur 32. Genomföringar mellan centralerna



Figur 33. Knivsäkringshållarna i tilläggscentralen



Figur 34. 125 A 3~ kraftuttag



Figur 35. 5G35 gummikabel

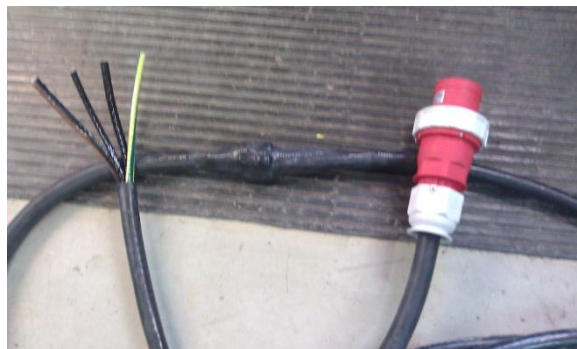


Figur 36. Arbetsplatscentralen

För att enkelt kunna ansluta generatorenheten till elnätet gjordes en anslutningskabel. Anslutningskabeln är 20 m lång och kan enkelt anslutas till generatorenhetens 125 A 3~ kraftuttag. Normalt skulle man ha använt sig av en 20 m lång gummikabel, men den är både dyr och tung så i stället tillverkades anslutningskabeln av 18 m AXMK 4x70S aluminiumkabel som är betydligt lättare och billigare. Eftersom en 70 mm² kabel är för grov för att kopplas i kraftuttaget användes en 2 m lång A07RN-F 5G35 gummikabel. För att förena aluminiumkabeln med kopparkabeln gjordes en krympskarv med SLO XMAB 15095 skruvhylsor. Skruvhylsorna är ämnade för såväl aluminium- som kopparkablar mellan 25 – 95 mm². Skruvhylsorna har momentskruvar som går av vid rätt moment och man får en rund hylsa utan skruvhuvuden som sticker upp. Eftersom elnätet är 4-poligt och generatorenhetens system är 5-poligt, kopplades kopparkabelns nolledare och jordledare i samma hylsa som aluminiumkabelns PEN-ledare. När hylsorna var åtdragna krymptes krympslang över varje skarv och till slut en stor krympslang över alltihop.



Figur 37. 125 A anslutningskabel till elnätet



Figur 38. Skarv mellan A07RN-F 5G35 och AXMK 4x70S

4. Resultat

Ett belastningstest med vägbelysningen som belastning gjordes på generatoren. Generatoren startade bra och gick fint. När belastningen kopplades på hörde man nätt och jämt att varvtalet sjönk fram och tillbaka. Spänningen hölls på 400 V för varje fas och frekvensen var 51.5 Hz. När vägbelysningslamporna var kalla gick det ungefär 50 A i var fas och när de blivit varma ungefär 40 A. Generatoren belastades endast med $\frac{2}{9}$ av generatorns märkström som är 180 A. Ett belastningstest med större belastning vore önskvärd. Ett sådant utförs eventuellt vid möjlighet till lämplig belastning.

Att styra generatorenheten manuellt via styrpanelen fungerade bra. Motorn gick att starta, stoppa och styrenheten reglerade motorvarvtalet. Det gick även bra att koppla på lasten när motorn startat och kommit upp i varv. Automatikläget, då generatoren skall starta automatiskt vid spänningsbortfall, fungerade dock inte. Exakt vad detta beror på är svårt att säga, men troligtvis har det att göra med den föråldrade elektroniken. Styrsystemet märker av att spänningen från nätet försvinner, men startsignalen till motorn uteblir.

Jag skulle gärna ha förnyat styrpanelen så att även automatikläget börjat fungera, men det var inte önskvärdt från Jeppo Krafts sida. De nöjde sig med en generatorenhet som fungerar manuellt, eftersom den endast skall användas manuellt. Eftersom generatorenheten inte används till vad den ursprungligen är ämnad till fungerar funktionen för luftintagsspjället inte helt korrekt. Spjällmotorn öppnar som den ska när motorn startat och generatoren börjar mata ut spänning. Eftersom spjället skall stänga när motorn stannat och nätspänningen kommit tillbaka, förblir spjället öppet när motorn stannas manuellt. Eftersom den nya spjällmotorn har en knapp som frikopplar spjällmotorn, så att spjället kan manövreras

manuellt går det enkelt att stänga spjället manuellt när motorn stannat. Om man inte stänger spjället manuellt, stängs det automatiskt när man ansluter generatorenheten på laddning. Slutresultatet kan konstateras vara till kundens belåtnelse. Jeppo Kraft har fått en fungerande generatorenhet som är säker och lätt att använda.

4.1 Vidare modernisering och utveckling

När man börjar fundera över vidare modernisering och utveckling av generatorenheten och kanske främst styrsystemet finns det många möjligheter. Det finns många olika styrenheter som är avsedda för just detta ändamål och man kunde även tänka sig att göra ett eget med t.ex. PLC-styrning. Slutsatsen jag har kommit till är att eftersom styrenheten reglerar såväl omkopplingen som själva motorn, skulle det omfatta mycket arbete att göra ett eget styrsystem och kräva en hel del komponenter utöver de existerande. Att använda en annan styrenhet än KUHSE skulle också kräva extra komponenter, eftersom reläkort och dylikt är anpassade för ett specifikt märke. Högspänningsdelen innehåller samma komponenter, vilket styrsystem man än har. Detta är bra eftersom högspänningsdelen och själva styrenheten är de dyra delarna. Reläkortet och dylik kringutrustning är i sig själva inte dyra, men eftersom de är anpassade för ett specifikt märke och system är priserna troligtvis relativt höga.

Vid en vidare modernisering har jag trots alla alternativ fastnat för att använda samma märke som tidigare, KUSHE, eftersom jag tror det blir lättast att genomföra, ger det bästa resultatet och är det förmånligaste alternativet. Detta är förstås bara mina funderingar och jag har inte uträtt enskilt varje alternativs kostnad eller tidsåtgång. Jag skulle kalla det en kvalificerad gissning. Jag har varit i kontakt med KUSHE angående modernisering av styrsystemet och de föreslog två olika styrpaneler som är kompatibla med den gamla kringutrustningen. KEA 101 NSTR och KEA 111-41 NSTR. Av de två modellerna skulle jag välja KEA 111-41 NSTR, se Bilaga 7, eftersom den är gjord enkom för att ersätta den gamla KEA 041. KEA 101 NSTR är gjord för att ersätta KEA 041:s efterföljare KEA 071, varför den kan användas, men detta kräver större modifikationer. Funktionsmässigt är KEA 101 NSTR aningen mer avancerad än KEA 111-41 NSTR, men i det stora hela är de ganska lika. Jag frågade offert på båda styrpanelerna, men fick bara en på KEA 101 NSTR. Se Bilaga 8.

Med KEA 111-41 NSTR styrpanel skulle det vara enkelt att få generatorenheten att fungera som en stand-by generator som den ursprungligen varit avsedd för. Utöver ett byte av styrpanel kunde man göra ytterligare små förbättringar av styrenheten. I styrcentralen finns plats för temperaturgivare som styr motorvärmaren. I dagens läge finns igen givare utan endast en länk mellan radklämmorna, vilket betyder att motorvärmaren slår på när säkringen för motorvärmaren är påslagen. För att enheten skall fungera bra som stand-by generator borde en temperaturgivare som sluter när utomhustemperaturen är $< +5\text{ }^{\circ}\text{C}$ installeras. I så fall borde även motorvärmaren bytas till en Calix PH 1500L som har ett termostat som bryter vid $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatur på kylarvätskan. Ett annat alternativ vore att göra om generatorenheten till en isolated generator, vilket Jeppo Kraft ämnar använda generatortorn som. Att göra om enheten till en isolated generator skulle kräva större modifieringar än att göra den till en fungerande stand-by generator. För det första borde man i så fall byta styrpanel till en enklare version. Man kunde använda sig av antingen styrpanel KEA 102 INSL eller KEA 112 MOBL, som är ämnade för isolated generatorer. Det är oklart ifall dessa styrpaneler passar till det befintliga reläkortet eller om även reläkortet bör bytas. Eftersom en isolated generator inte är ansluten till nätet utan endast driver en last, skulle det räcka med en kontaktor i högspänningsdelen. Styrningen för luftintagets spjällmotor borde i så fall även ses över. Detta alternativ ser jag inte som någon bra lösning eftersom det kostnadsmässigt blir lika dyrt som eller dyrare än att göra generatorenheten till en fungerande stand-by generator och dessutom får man funktionsmässigt en mindre mångsidig enhet.

5 Diskussion

Det har varit ett intressant arbete och jag har lärt mig många nya saker. Jag har tidigare inte insett hur tidskrävande det kan vara att få tag i rätt personer eller rätt komponenter. Jag har också sett betydelsen av rätt och korrekt dokumentation. Att bekanta sig med en helt obekant anläggning utan dokumentation är oerhört tidskrävande. Början av arbetet var väldigt tålamodsprövande. Det var svårt att hitta användbar information om den gamla generatorenheten trots flitig sökning på Internet och kontaktförsök med tillverkarna. Men med tålamod och några påminnelser löste det sig till slut. Slutresultatet, att sätta den gamla och oanvända dieselgeneratorenheten i driftskick, är jag nöjd med. Det skulle förstås ha varit intressant att även få uppdatera själva styrpanelen och göra övriga förbättringar för att få en fungerande stand-by generatorenhet men jag har ändå lärt mig en hel del genom att studera olika alternativ.

Jag har också insett att en klar målsättning och ordentlig planering inför ett projekt lönar sig. Det lönar sig att klargöra hur man vill att enheten skall fungera så att val av komponenter kan göras rätt i planeringsskedet. I detta projekt skedde planeringen delvis först när problem uppstod, vilket i och för sig är oundvikligt eftersom alla problem inte kan förutses. Vissa komponentval som gjordes och beslut som togs var aningen förhastade. Vid ett bekymmer gäller det att sätta sig ner i lugn och ro för att fundera över vad problemet är, hur det bäst kan lösas för att nå önskad funktion och ifall den befintliga komponenten är bra eller om den borde bytas till en annan. Jag har varit en ”typisk arbetskar” som löst problemet medan jag arbetat, i stället för att först planera allting ordentligt och sedan skrida till verket. I och med detta arbete har jag förstått betydelsen av planering och kommer i framtiden att bete mig mera som en ”typisk ingenjör”.

Fastän planeringen kanske inte varit den bästa är jag nöjd med slutresultatet och det har varit ett roligt och givande projekt. Generatorenheten fungerar manuellt och det finns goda förutsättningar att vidareutveckla enheten till en fungerande stand-by generatorenhet.

Källförteckning

- /1/ ABB Knivsäkringshållare (Figur 19)
[http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/efb274df0e53ec3bc2256c67004a6ead/\\$file/ofa1fi02_11.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/efb274df0e53ec3bc2256c67004a6ead/$file/ofa1fi02_11.pdf)
 (hämtat: 5.4.2012)

- /2/ ABB Reläskydd
<http://www.abb.se/product/db0003db004281/c12573990068e57cc12573090040452c.aspx?productLanguage=se&country=SE>
 (hämtat: 17.3.2012)

- /3/ Asynkronmaskiner & Synkronmaskiner (Figur 1, Figur 2, Figur 3)
http://www.motiva.fi/myllarin_tuulivoima/windpower%20web/da/tour/wtrb/async.htm
 (hämtat: 24.2.2012)

- /4/ Automatic Transfer Switch (Figur 5)
<http://image.made-in-china.com/2f0j00MvbaOdtWlpqm/Automatic-Transfer-Switch-Equipment-ATSE-SGLD.jpg>
 (hämtat: 15.3.2012)

- /5/ Automatic Transfer Switch (Figur 6)
<http://www.carebase.com/Automatic-transfer-switch-bypass-redundant-ac-power-230V-230-vac-30A-30-amps-40A-40-amps-ATs-1000E.htm>
 (hämtat: 15.3.2012)

- /6/ Blomqvist, Hans (1997)
Elkraftshandboken, Elkraftsystem 1
 ISBN 91-47-00064-3

- /7/ Blomqvist, Hans (1997)
Elkraftshandboken, Elkraftsystem 2
 ISBN 91-47-00065-1

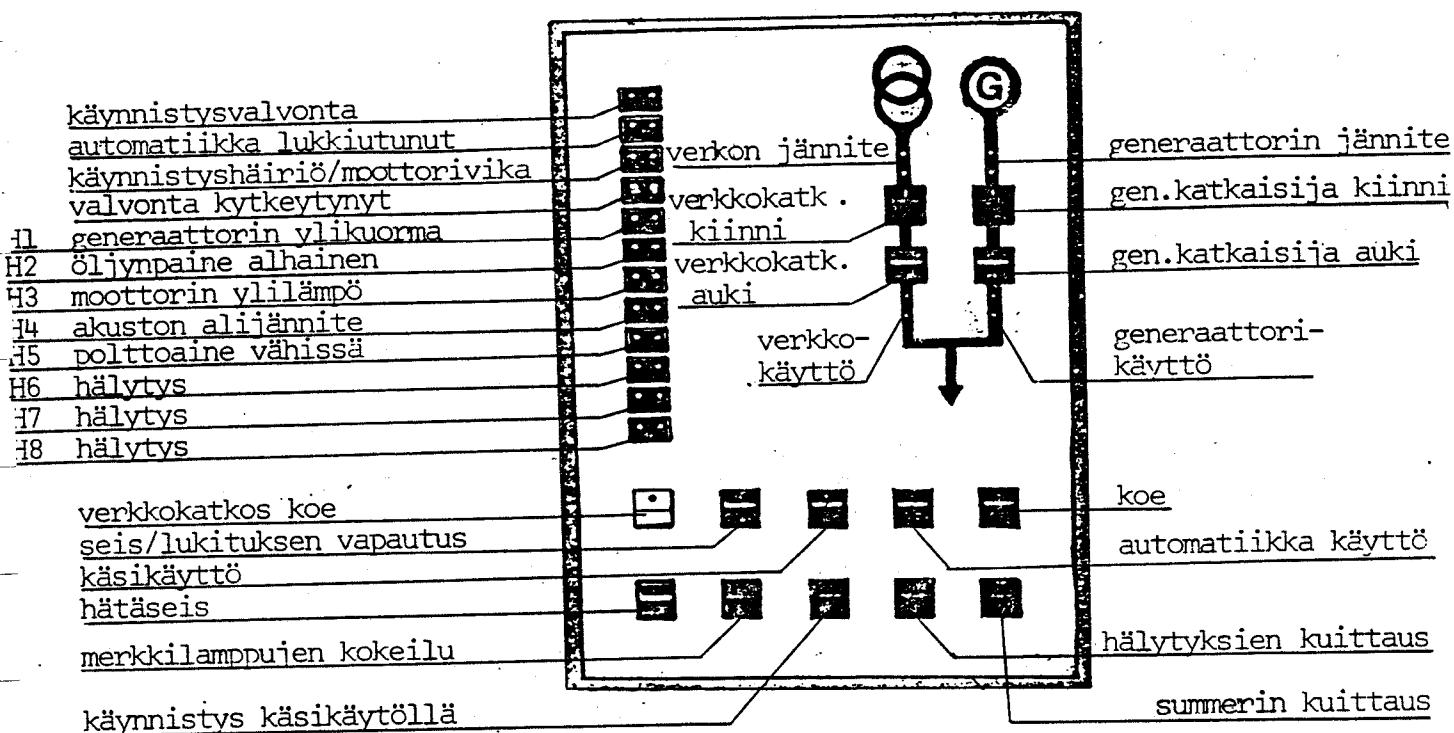
- /8/ Contactor Ratings
http://www3.sea.siemens.com/step/pdfs/cc_3.pdf
 (hämtat: 5.4.2012)
- /9/ Ensto Clampo Pro klämmor
http://products.ensto.com/catalog/15175/Universalkl%C3%A4mmor_SWE1.html
 (hämtat: 27.2.2012)
- /10/ Franzén, Thomas & Lundgren, Sivert (2002)
Elkraftteknik
 ISBN 91-44-01804-5
- /11/ Generatorers användningsområden
http://en.wikipedia.org/wiki/Emergency_power_system
 (hämtat: 30.3.2012)
- /12/ Jeppo Kraft Andelslag Verksamhetsberättelse (01.01.2010 – 31.12.2010)
- /13/ Jungar, Sven (1970)
Jeppo Kraft Andelslag 50 år
 Historik 1920 – 1970
- /14/ Krav på elproduktionsanläggningar
<http://www.nykarlebykraftverk.fi/download/58/Tekniska%20krav%20f%C3%B6r%20anslutning%20av%20elproduktionsanl%C3%A4g>
 (hämtat: 2.2.2012)
- /15/ KUHSE
http://www.kuhse.de/Start_Stop_automatic.70.0.html?&L=1
 (hämtat: 5.1.2012)
- /16/ Lindahl, Per-Erik (1983)
Elkraftteknik
 ISBN 91-44-02172-0

- /17/ Manual Transfer Switch (Figur 7)
<http://www.inohinternationaltrading.com/gallery>
(hämtat: 30.3.2012)
- /18/ Manual Transfer Switch (Figur 8)
<http://www.freepatentsonline.com/6876103.html>
(hämtat: 30.3.2012)
- /19/ Newage AVK SEG
<http://www.ahmeddaoud.com/Newage.htm>
(hämtat: 4.4.2012)
- /20/ Newage AVK SEG product guide (Figur 11)
http://www.baldor.com/support/product_specs/generators/Generators_Regulators/01_Newage_Product_Guide.pdf
(hämtat: 11.3.2012)
- /21/ Newage Stamford
<http://www.ajpower.net/Newage.htm>
(hämtat: 2.4.2012)
- /22/ Transfer Switch
http://en.wikipedia.org/wiki/Transfer_switch
(hämtat: 18.2.2012)
- /23/ Transfer Switch (Figur 4)
<http://www.eaton.com/Electrical/USA/ProductsandServices/ElectricalDistribution/ATS/Contactor/index.htm>
(hämtat: 15.2.2012)

Bilagor

Bilaga 1	Användarmanual för KEA 041 styrpanel
Bilaga 2	Orderbekräftelse av ritningar
Bilaga 3	Ritningar över styrsystemet WN 200
Bilaga 4	D-sub kopplingsschema
Bilaga 5	Spjällmotor
Bilaga 6	Voltmeterbrytare
Bilaga 7	Styrpanel KEA 111-41 NSTR
Bilaga 8	Offert KEA 101 styrpanel
Bilaga 9	Användarmanual för generatorenheten

KEA 041 ja 051 OHJAUSPANEELI



- Hälytysten H1...H8 ei välttämättä tarvitse olla yllä olevassa järjestyksessä, vaan ne voidaan valita toisinkin.
Samoin voidaan lisätä tai jättää pois hälytyksiä asiakkaan toivomusten mukaan.

KEA 041 JA KEA 051

**Elektronisesti, mikroprosessoriohjauksella toteutettu poltto-
moottoreiden käynnistys ja pysäytysautomaatiikalla varustettu
valvonta koje.**

YLEISTÄ

Tämä koje, joka on tarkoitettu lähinnä varavoimakoneiden ohjausyksiköksi pitää sisällään polttomoottoreita varten suunnitellun automaattisen käynnistys- ja pysäytysautomaatiikan. Lisäksi siinä on verkon ja generaattorin jännitettä tunnustelevat elimet, samoin se ohjaa verkon- ja varavoimasyötön vaihdon antaen kiinniohjaus- ja aukiohjauskäskyt asennettuihin katkaisijoihin tai kontaktoreihin. KEA 041 jakaantuu elektroniseen yksikköön joka on asennettu ohjauspanelin sisään ja releyksikköön RZ 041. Releyksikkö asennetaan kaapin pohjalevyyn. RZ 041:ssä on tarvittavat mittamuuntajat ja relelähdöt niin tehon ohjausta kuin hälytyksiäkin varten. Yksiköt on liitetty moninapaliittimillä toisiinsa. KEA 051:ssä ei ole erillistä releyksikköä, vaan tarvittavat mittamuuntajat ja releet on asennettu ohjauspanelin takapuolelle

Molemmat kojeet voidaan liittää joko 12 V:n tai 24 V:n ohjausjännitteeseen.

Automaatiikkakortissa on mikro-prosessori keskusohjausta varten. Siihen liittyvään ohjelmamuistiin on ohjelmoitu vakiotoiminnot. Toimintoja voidaan muuttaa asiakkaan toivomusten mukaan, lisäämällä muutokset ohjelmamuistiin.

RAKENNE

Etupaneliin on rakennettu seuraavat toiminnot.

Valintakytkimet
(kulloinkin voimassa oleva
toiminta näkyy LED`istä)

"Automaatiikka"
"Koe"
"Käsi"
"Seis/Lukituksen vapautus"
"Verkkohäiriö koe"

Painikkeet

"Käynnistys"
"Hätäseis"
"Hälytyksen kuittaus"
"Äänihälytyksen kuittaus"
"Lamppujen koestus"
"Verkkokatkaisija kiinni"
"Gen. katkaisija kiinni"
"Verkkokatkaisija auki"
"Gen. katkaisija auki"

Hälytykset
(osoitus 2 LED`illä)

"Käynnistysvalvonta"
"Autom. lukkiintunut"
"Ei käynnisty/Moottorihäiriö"
"Valvonta kytkeytynyt"
"Verkkojännite on"
"Gen. jännite on"

8 häiriöhälytystä asiakkaan
toivomusten mukaan esim:

1. Gen. ylikuorma
2. Voiteluöljynpaine alhainen
3. Moottorin yllilämpö
4. Ryntäys
5. Polttoaine vähissä
6. Akuston alijännite
7. Varalla
8. Varalla

Toiminnot

Valintakytkimestä voidaan valita seuraavat toiminnot:

Seis/Lukituksen vapautus

Valintakytkimen ollessa asennossa "Seis", mikäli koneisto on käytössä, pysähtyy se välittömästi. Kaikki koneiston toiminnot on tällöin estettyinä, ainoastaan verkkokäyttö jää päälle. Automatiikan lukitus voidaan vapauttaa käyttämällä automatiikka "Seis"-asennossa..

Käsi käyttö

Aggregaatti voidaan käynnistää käsin. Moottorin valvontayksikkö on toiminnassa. Siirtyminen verkkokäytöstä generaattorikäytölle tapahtuu painamalla vastaavaa painiketta. Automatiikka huolehtii automaattisesti katkaisijoiden vaihdosta. Katkaisijoiden vaihto on kiinteästi ohjelmoitu ja vaihto verkkokäytöltä generaattorikäytölle kestää n. 2 sek. Aggregaatti voidaan erottaa kuluttajan kiskostosta painamalla painikkeesta "Verkkokatkaisija auki" tai "Generaattorikatkaisija auki". Generaattorin ylikuorman antaessa hälytyksen, generaattorin katkaisija avautuu. Laitos ei kytkeydy automaattisesti takaisin verkkokäytölle. Verkkokatkaisijakin voidaan, valintakytkimen ollessa tässä asennossa, ohjata auki (tämä on tärkeää varsinkin huoltoa suoritettaessa). Katkaisijoiden vaihto voidaan suorittaa vain, jos verkkojännite on säädettyjen rajojen välissä (verkon valvonta).

Automatiikkakäyttö

Valintakytkimen ollessa asennossa "Automatiikka" ja verkkojännitteen ollessa normaali, palaa verkkokäyttöä osoittavat ledit. Aggregaatti on käyttövalmis. Mikäli jännite verkon jossain vaiheessa laskee asetteluarvon alapuolelle (Jännitettä valvoo 3 jännitevahti), seuraa käynnistyskäsky ja käynnistysviiveen jälkeen starttimoottori saa käynnistysimpulssin. Starttimoottori kytkeytyy irti automaattisesti heti kun moottorin kierrosluku on riittävä. Verkkokatkoksen tapahtuessa syttyy valodiodit "Käynnistysvalvonta". Käynnistysviiveen jälkeen (2-20 sek.) tulee automaattisesti ensimmäinen käynnistysyritys n. 7 sek. Mikäli käynnistys ei onnistu, seuraa 2 uutta käynnistysyritystä. Jokaisen käynnistysyrityksen välissä on n. 7 sek. tauko. Mikäli koneisto ei käynnisty vielä kolmannenkaan yrityksen jälkeen lukkiutuu automatiikka, äänitorvi sekä valodiodit "Käynnistyshäiriö" ja "Automatiikka lukittu" kytkeytyvät päälle. Hälytyksen kuittaus tapahtuu painamalla hälytyksen kuittauspainonapista. Automatiikkaa käytetään asennossa "Seis" vian korjauksen jälkeen. Kun vika on korjattu, voidaan palata takaisin automatiikka-asentoon. Onnistuneen käynnistysyrityksen jälkeen sammuu valodiodi "Käynnistysvalvonta". Kierrosluvun noustessa syttyy valodiodi osoittamaan generaattorin jännitettä. Generaattorin saavuttaessa nimellisjännitteensä (Jännitettä vahtii 2 jännitevahti), kytkentäviiveen (2 sek.) jälkeen, vaihtuu laitos automaattisesti generaattorikäytölle, jolloin generaattorikäytön valodiodit syttyvät. Käynnistysyrityksen ja valvonta- ja kytkentäviiveiden (7 sek.) jälkeen, syttyy valodiodi "Valvonta kytkeytynyt". Vasta valvonnan kytkeydyttyä tulee osa laitosta suojelevista tuntoelimistä toimintakykyisiksi. Verkon palattua normaalijännitteiseksi siirtyy laitos säädettyä 10...100 sek. viiveen jälkeen automaattisesti verkkokäyttöön. Säädettyä 30...300 sek. jälkikäyntiajan jälkeen pysähtyy koneisto. Pysäytys-solenoidin vetoaika on säädettyissä 30:een tai 60:neen sekuntiin. Pysähtymisen yhteydessä generaattorijännitteen valodiodit ja "Valvonta kytkeytynyt" valodiodit sammuvat.

Koekäyttö

painettaessa painikkeesta "Koekäyttö", aloittaa automatiikka normaalin käynnistysohjelman, kuten asennossa "Automatiikka". Siirtyminen verkkokäytöstä generaattorikäytölle tapahtuu painamalla generaattorikatkaisijan ohjauspainiketta tai verkkokatkaisijan auki-painiketta. Katkaisijoiden vaihdon jälkeen generaattorikäyttöä osoittavat valodiodit syttyvät. Koekäytön aikana syntynyt verkkokatkos aiheuttaa automaattisesti laitoksen siirtymisen generaattorikäyttöön. Verkon palattua siirtyy automatiikka verkkokatkosta edeltäneeseen asemaan." Koekäyttö" asennossa laitosta ei voida kokonaan irroittaa kuluttajan verkostosta kuten "Käsiikäyttö" asennossa, vaan jommalla kummalla, joko verkkokatkaisijalla, tai generaattorikatkaisijalla on kiinniohjauskäsky. Jos jokin valvontaelimistä hälyttää (esim. gen. ylikuorma) laitoksen ollessa generaattorikäytöllä, kytkeytyy aggregaatti automaattisesti verkkokäytölle edellyttäen, että normaali verkko on olemassa. Koekäyttö lopetetaan painamalla painikkeesta "Seis"/"Lukituksen vapautus" tai "Automatiikka".

Verkkohäiriö koe

Koekäyttö kuumen kausi
Painettaessa painikkeesta ("Verkkohäiriö koe") yksi verkkojännitteen kolmesta vaiheesta katkeaa. Tällöin, laitoksen ollessa asennossa "Automatiikka", tapahtuvat toiminnot kuten edellä, kohdassa automatiikka, on kuvattu. Samoin valintakytkimen ollessa asennossa "Koe" siirtyy laitos automaattisesti verkkokäytöltä generaattorikäytölle.

Tekniset ominaisuudet

Vikavalvonta

Perusyksikkö on varustettu 8:lla vikahälytyksellä, jotka voidaan valita kortista olevien koodauskytkinten avulla seuraavasti: Hidastettu (suljettu), hidastamaton (auki), varoittava (auki), pysäyttävä (kiinni), generaattorikatkaisija (kontaktori) laukaiseva / ei laukaiseva. Kytkinten asento eri tilanteissa selviää piirustuksesta 240091.2C. Mikäli halutaan muuttaa toiminnot tapahtuviksi työvirralla lepovirran sijasta, suljetaan koodauskytkimet S 19. Tarvittaessa voidaan toimittaa yksi kahdeksan (8) tai kuudentoista (16) hälytyksen lisäkortti.

Vikahälytysdiodin syttyessä kytkeytyy samanaikaisesti myös äänitorvi. Painikkeesta "Torven kuittaus" voidaan kuitata äänihälytys. Torvi kuittautuu itse automaattisesti n. 2 min. jälkeen. Kuittauksen jälkeen vilkkuva hälytys muuttuu pysyväksi (palaa, mutta ei vilku). Vikahälytyksen tullessa vilkkuu vastaava valodiodi ja äänihälytys kytkeytyy päälle. Painamalla painikkeesta "Hälytyksen kuittaus" voidaan hälytys kuitata. Mikäli valvontakohteesta tulee hälytyssignaali vielä kuittauksen jälkeen, kytkeytyy summeri päälle ja vastaava valodiodi alkaa vilkkua.

Mikäli koneesta tulee pysäyttävä hälytys, lukkiutuu automatiikka. Painamalla painike "Seis / Lukituksen vapautus" alas, voidaan autom. lukitus vapauttaa. "Käynnistysvika / Moottorihäiriö" ja äänimerkki kytkeytyvät päälle, jos aggregaatti kolmannen (3) käynnistysyrityksen jälkeen ei ole käynnistynyt tai, jos se pysähtyy ilman pysäytyskäskyä tai aggregaatin ollessa käynnissä. Kytkeytymiskriteeriot eivät ole tällöin täytetty (gen.jännite, takogen.jännite, latausgen.jännite, gen.taajuus).

Käynnistysvalvonta

Käyntitieto automatiikalle saadaan normaalisti joko latausgeneraattorilta ja/tai takogeneraattorilta. Käytettäessä takogeneraattoria ylimääräistä käyntitietorelettä ei tarvita jos takogeneraattorin jännite nousee $10\text{ V} = 1000\text{ r/min}$. Muilla käyntitietojännitteellä toimiva järjestelmä voidaan toimittaa tilauksesta. Tämän lisäksi myös generaattorijännite aiheuttaa käynnistyskeskeytyksen. Myös generaattorin taajuutta voidaan käyttää käynnistyskeskeytykseen.

Jännitevahti

Standardina yksikössä on 3-vaiheinen verkkojännitevahti, joka toimii jos jännite yhdessä tai useammassa vaiheessa laskee alle $0.85 \times U_{\text{nim}}$ (toimintapiste säädettävissä välille $0.7 \times U_{\text{nim}} \dots 0.95 \times U_{\text{nim}}$) tai jos jännite-epäsymmetria kasvaa liian isoksi. Generaattorin jännitettä valvoo 2-vaiheinen jännitevahti. Kojeeseen on saatavissa myös generaattorijännitteen tai verkkojännitteen ylijännite-, alitaajuus- tai ylitaajuusvahti.

Lähdöt

KEA 041:ssa on seuraavat potentiaalivapaat lähdöt:

- verkko-/gen. kontaktorin jatkuva ohjauskäsky.
- verkko-/gen. katkaisijan kiinnikytkemisimpulssi.
impulssin kesto aika noin 2 sek.
- hehkutus-, käynnistys-, pysäytys solenoidin ohjaus, torven ohjauskäskyt, yhteishälytys- ja käyntitieto koskettimet.

Pysäytyssolenoidin ohjaus voidaan valita tapahtuvaksi joko lepo tai työvirralla. Hälytys "Aggregaatti käy" voidaan muuttaa hälytykseksi "Generaattori jännite".

Tulot

Hälytykset kytketään normaalisti miinusta vastaan. Ne toteutetaan joko sulkeutuvilla tai avautuvilla koskettimilla.

Käytönvalintakytkin

Valintakytkimen asento voidaan lukita sähköisesti ulkoisella koskettimella, ts. etukäteen valittua käyttöä ei voida muuttaa ilman lukituksen vapautusta

Kaukokäynnistys

Yksikössä on standardina kaukokäynnistysmahdollisuus. Aggregaatti käynnistyy joko verkkojännitteen kadottua tai kaukokäynnistyspainikkeesta. Haluttaessa laite voidaan toimittaa myös niin että aggregaatti käynnistyy silloin kun painetaan kaukokäynnistyspainiketta, edellyttäen että verkko on poissa.

Hätäpysäytys

Ohjausyksikköön voidaan liittää myös ulkoinen (kauko) hätäpysäytys-painike

Kaukohälytykset

Yksiköstä saadaan lisäksi kaukohälytystä varten ulos laitoksen käytönvalintakytkimen asennot ja hälytysvalvontadiodeja vastaavat kaukohälytykset.

Käynnistysohjelma

Automatiikka suorittaa 3 käynnistysyritystä jotka kestävät kukin n. 7 sek. Yritysten välissä on n. 7 sek. tauko. Em aikasuhdetta voidaan haluttaessa muuttaa.

Yleiset tekniset tiedot

Verkkojännite	380/220 V (muut jänn. kysyttäessä)
Verkkotaajuus	50 Hz tai 60 Hz
Akkujännite	10 - 34 V DC
Virran kulutus (Stand-by-asento)	400 mA
Käynnistysviive	2-20 sek. (säädetävissä)
Käynnistys- ja välinen taukoaika	kumpikin n. 7 sek.
Valvonnan kytkeytymisviive	7 sek.
Takaisinkytkentähidastus	10-100 sek.
Jälkikäyntiaika (jäähd. käyntiaika)	30-300 sek.
Pysäytysimpulssin kesto	30 / 60 sek. (valittavissa)
Asennusasento	pysty
Sallittu ympäristön lämpötila	0 - + 50 o C
Varastointi lämpötila	- 40 - + 80 o C
Paino KEA 051	n. 1.7 kg
KEA 041 + RZ 041	n. 2.2 kg
Kosketinten kuormitettavuus:	
KEA 041	20 A
-käynnistys ja pysäytysrele	5 A, 250 V AC, 5 A, 24 V DC
-kaikki muut releet	
KEA 051	
-kaikki	1 A

Seuraavaksi yleisimmin esiintyvät vikahälytykset:

1. Generaattorin ylikuorma

Generaattorin ylivirtasuojan lauetessa avautuu generaattorikatkaisija tai kontaktori. Mikäli verkko on normaali, siirtyy laitos verkkokäytölle. Vilkkuva valodiodi "Generaattorin ylikuorma" syttyy sekä äänitorvi kytkeytyy. Painamalla kytkintä "Äänimerkin kuittaus" kytkeytyy äänitorvi pois, samalla vilkkuvalo muuttuu jatkuvaksi vian selvittämisen jälkeen (liian iso kuormitus = vähennetään kuormaa jne.) painetaan "Hälytyksen kuittaus" painikkeesta, jolloin merkkilamppu sammuu. Käsi- ja koe-käytössä voidaan siirtyä verkkokäytöstä generaattorikäyttöön. Mikäli häiriö on tapahtunut verkkokatkoksen aikana, tapahtuu siirtyminen generaattorikäytölle joka tapauksessa automaattisesti. Merkkilamppu "Generaattoriylikuorma" syttyy myös katkaisijan tai kontaktorin auetessa oikosulun ansiosta.
Huom. Mekaanisesti yhdistetty oikosulku ja ylikuormitussuoja on viri-tettävä ennen hälytyksen kuittauksa.

2. Alhainen öljynpaine

Moottorin öljynpaineen laskiessa moottoritoimittajan ohjearvon alapuolelle, pysähtyy koneisto hidastuksen jälkeen. Valodiodi "alhainen öljynpaine", valodiodi "automaattikka lukittu" sekä äänitorvi kytkeytyvät päälle. Suoritetaan äänimerkin kuittaus. Vilkkuva hälytysmerkkivalo muuttuu jatkuvaksi. Valintakytkin säädetään asentoon "Seis" Vasta, kun syy alhaisesta öljynpaineesta on selvitetty ja vika korjattu, voidaan palata vikaa edeltäneeseen ohjelmaan

3. Moottorin jäähdytysveden yllilämpötila

Mikäli jäähdytysveden lämpötila nousee annettujen ohjearvojen yläpuolel-le, pysäyttää automaattikka koneiston. Toiminnat pysäytyksen jälkeen kuten kohta 2.

4. Polttoaine vähissä

Polttoainesäiliössä nestepinta laskee hälytysrajalle koneiston käydessä tai esim. polttoainejärjestelmässä on vuoto, tällöin vilkkuvalo "polttoaine vähissä" ja äänitorvi kytkeytyvät päälle. Äänimerkin kuittauksen jälkeen muuttuu vilkkuva merkkivalo jatkuvaksi. Polttoaine-säiliön täytön jälkeen voidaan hälytys kuitata. Usein edellämäinitusta viasta halutaan pysäyttävä hälytys.

5. Muut vikahälytykset

Vaatimusten mukaan voidaan lisätä muita vikahälytyksiä automaattiikkaan.

6. Merkkilamppujen kokeilu

Painettaessa kytkintä "merkkilamppujen kokeilu" voidaan todeta, onko automaatiikassa viallisia lamppeja. Vialliset lamput eivät pala, jolloin ne täytyy vaihtaa.

7. Häätäpysäytys

Häätäpysäytyspainiketta painettaessa valintakytkimen ollessa missä asennossa hyvänsä, pysähtyy koneisto ja automatiikka lukkiutuu.

KÄYTTÖÖNOTTO JA HUOLTO-OHJEET

Käyttöönotto-ohjeet

a. Tarkista, että verkko- ja generaattorikaapelit ovat oikein kytketty. Kiinnitä erikoisesti huomiota maadoitukseen sekä vaiheistukseen.

b. Tarkista dieselmoottorin ja kaapin välinen johdotus.

c. Irroita moninapaliitin releyksiköltä (Huom. Moninapaliittimessä mekaaninen lukitus).

d. Aseta automatiikan ohjaustasajännitteen sulakeautomaatti asentoon 0, jotta akun + napa tulisi poiskytketyksi.

e. Tarkasta akkujännite ja lataustaso. Akkujen täytyy olla täyteen ladatut. Nimellisjännitteen akkujännitteen pitää olla saman kuin automatiikkalaitteiston

f. Akkukaapeleiden kytkentä. + ja - napoja ei saa missään tapauksessa vaihtaa

Mittaa, tuleeko em. sulakeautomaattiin jännite. Mittaa, tuleeko jännite releyksikön RZ riviliittimiin 7 ja 7A.

g. Kytke moninapaliitin releyksikölle

h. Tarkasta dieselin toimintavalmius

i. Kokeile kaikki valintakytkimen asennot.

- öljy
- vesi
- polttoaine

j. Aseta automatiikan valintakytkin asentoon "KÄSIN"

Paina pysäytyspainonappia.

Paina häätäpysäytys.

Suorita käsinkäynnistys (ks. käsinkäynnistys).

Huom. Mikäli kyseessä on ahdettu kone, on öljynpaineen noustava koneessa ennenkuin sitä saa päästää normaaliin käyntinopeuteen, esim. lukitsemalla pysäytys-solenoidi pysäytysasentoon ja painamalla samalla käynnistysnappia. Merkkilampun "Käynnistysvalvonta" pitää sammua, kun moottori saavuttaa käyntinopeuden, jolloin käynnistys keskeytyy. Tarkasta keskeytyykö käynnistys, kun latausjännite nousee tai erilliseltä kierroslukuvahdilta tulee impulssi tai kun generaattorijännite nousee. Valintakytkintä ei saa säätää muihin asentoihin.

k. Onnistuneen käynnistuksen jälkeen kokeile valvontalaitteet.

1. Pysäytä moottori säätämällä valintakytkin asentoon "SEIS".

m. Sääda valintakytkin asentoon "koe". Suorita koekäyttö edellä-
esitettyjen ohjeiden mukaan. Tarkkaile käynnistuksen keskeytymistä, ks.
kohta j.

n. Sääda valintakytkin asentoon "automaatiikka". Kytke verkkojännitteen
automaattisulakkeet asentoon 0.
Tarkasta toiminnot edellä esitettyjen ohjeiden mukaan.

o. Kytke verkkojännitteen automaattisulakkeet asentoon 1.
Mikäli laitos toimii kuten aiemmin on esitetty, laitos voi jäädä
käyttöön.

p. Latauslaitteen tarkastus:

Kytke valintakytkin ja latauslaitteen kytkin "SEIS" asentoon. Irroita
akun + napa. Kytke latausvirran mittari. Kytke latauslaite päälle.
Latausvirran suunnan pitää olla akkuun päin. Latauksen voimakkuus riippuu
akkujen lataustasoista. Käytettäessä KL impulssilaturia, on odotettava,
kunnes tulee latausimpulssi

Huolto-ohjeet

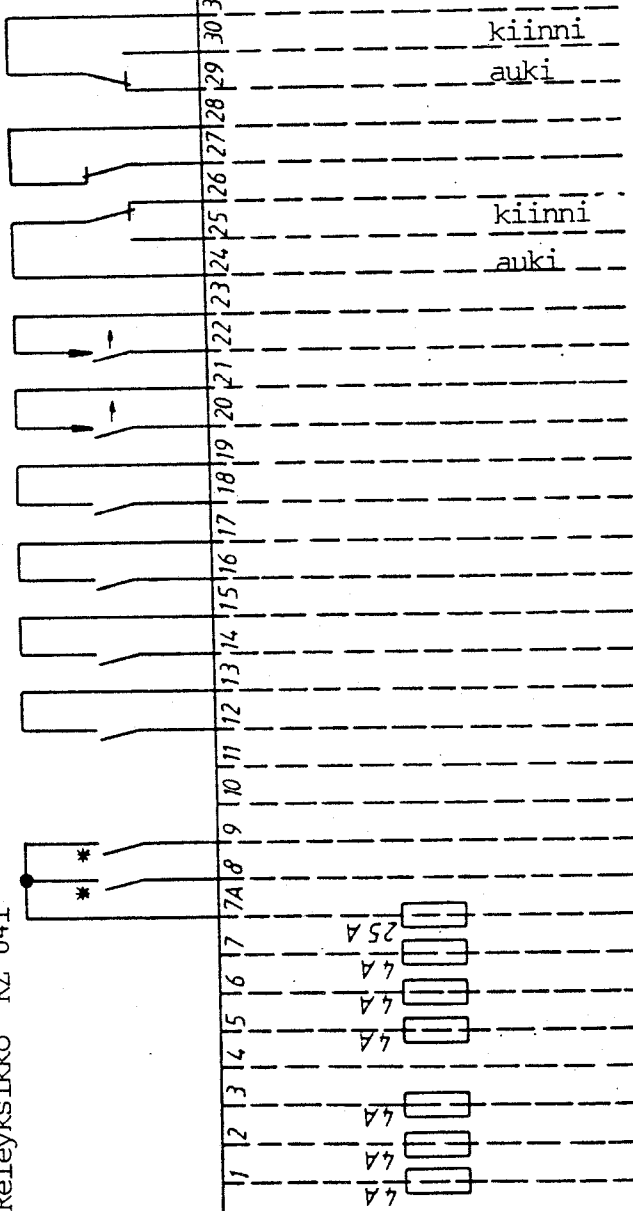
Toimitettu varavoima-automaatiikka ei vaadi säännöllisiä huoltoja.
pitäisi kuitenkin vähintään joka 14 pv. tarkastaa akkujen lataustaso.
Pölyisissä olosuhteissa automaattikakkaappi on puhdistettava riittävän
usein. Määrävälein tarkastettava merkkilamput ja vialliset vaihdettava.

KEA 041 FE 8

Releyksikkö RZ 041

Max. kuormitus
20 A / 24 V

Kaikki muut koskettimet
5 A/250 V tai 24 V
(2 sek. ajan 15 A)

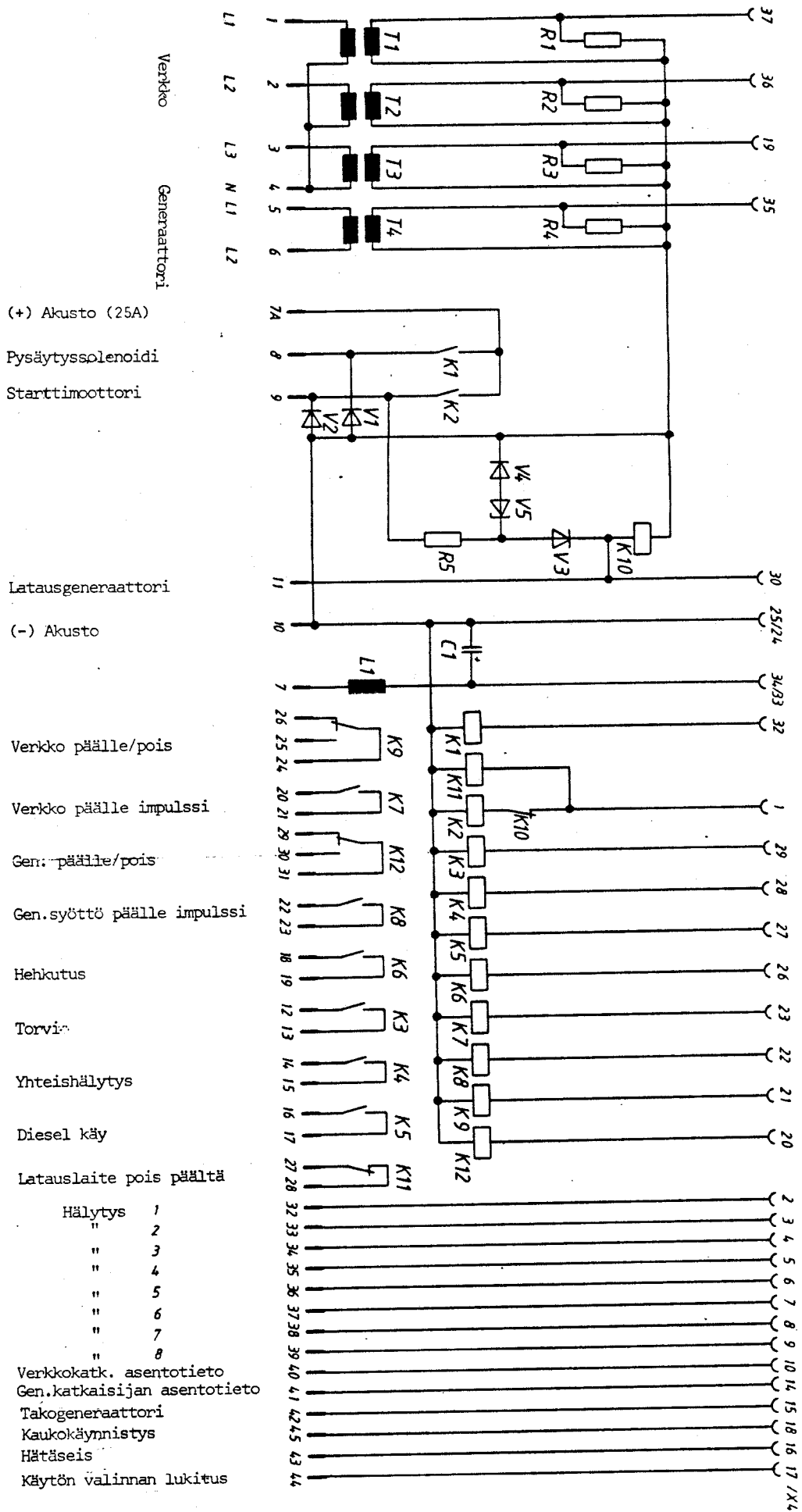


- Kaukokäynnistys
- Käytön valinnan lukitus
- Ylim. hätäseis
- Takogeneraattori
- Gen.katkaisijan asentotieto
- Verkkokatk. asentotieto
- Hälytys 8
- " 7
- " 6
- " 5
- " 4
- " 3
- " 2
- " 1
- Gen.kontaktori/katkaisija kiinni/auki käsky
- Latauslaitteen häiriö
- Verkkokontaktori/katkaisija kiinni/auki käsky
- Gen.kontaktori/katkaisija kiinni hipaisukosketin
- Verkkokontaktori/katkaisija kiinni hipaisukosketin
- Hehkutus
- Aggregaatti käy
- Yhteishälytys
- Torvi
- Latausgeneraattori
- (-) Akusto
- Starttimoottori
- Pysäytysolenoidi
- (+) Akusto
- Generaattorijännite
- Verkkojännite

LIITÄN TÄKAAVIO

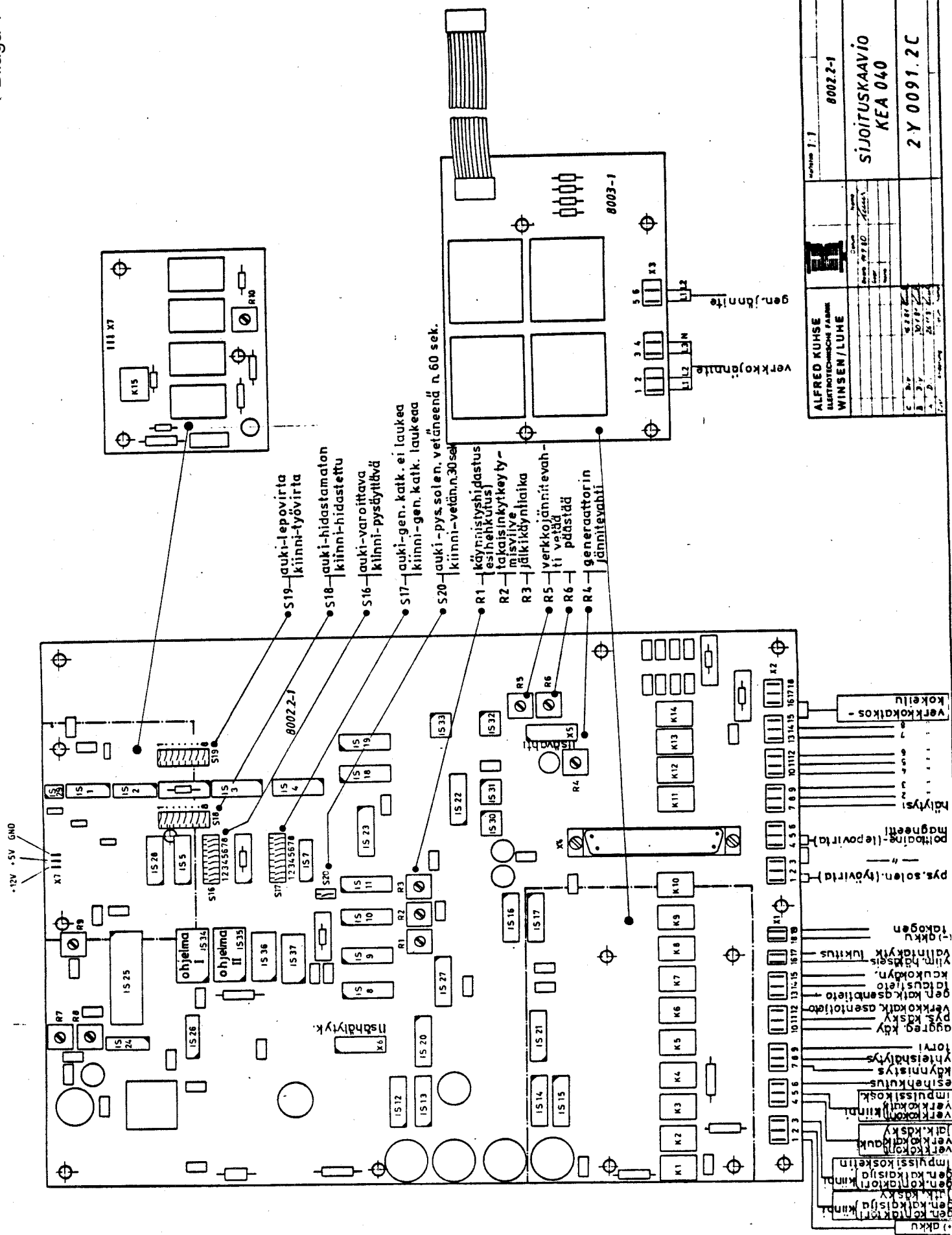
KEA 0 41FE8/RZ041

4 H 1 7 0 4 . 5 C



Verkkokatk. asentotieto
Gen.katkaisijan asentotieto
Takogeneraattori
Kaukokäynnistys
Hätäseis
Käytön valinnan lukitus

		+ + +	
RZ 041	RELEKSIKKO	3 H 1807.5-2	Bian B



KEA 041/051 VIANHAKUOHJEET

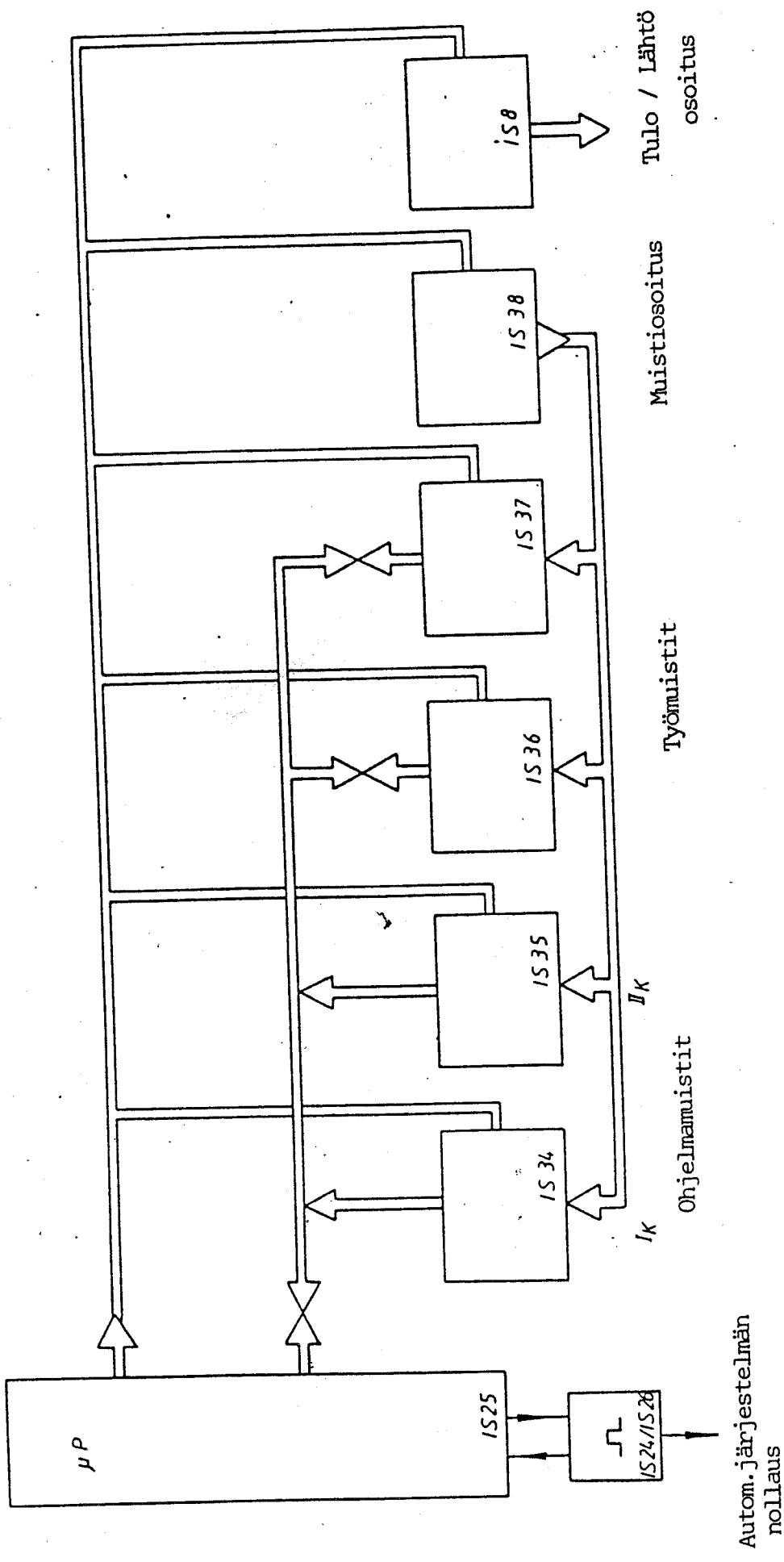
Järjestelmässä esiintyvän vian tultua paikallistetuksi KEA 041/051:een (kaikki ulkoiset tulo- ja lähtöpiirit toimivat moitteettomasti), tutkitaan ensiksi piirikaavioiden mukaan rele-yksikön piirit. Jos signaali tulee tai menee siellä normaalisti, on vika todennäköisesti automatiikkayksikössä. Oheisten piirustusten mukaisesti voidaan viallinen mikropiiri paikallistaa. Ao. toiminnon virtapiiriä seurataan kunnes linja katkeaa, tällöin piiri vaihdetaan. Mittaukset tulee suorittaa suurohmisella yleismittarilla niin, ettei oikosulkuja aiheuteta mitattaessa piirien liittimillä.

Esim. Generaattorijännitemerkkilamppu ei pala vaikka generaattorilla on jännite:

1. Mitataan, että generaattorijännite tulee RZ-yksikön riviliittimille 5 ja 6 (380V)
2. Mitataan piirin 1S31 tulojännite (liitin 2). Jos se on 0,4V, on piiri siihen asti kunnossa, ellei, vika voi olla liittimissä, muuntajassa tai painetussa piirissä.
3. Mitataan lähtö 5. Ilman generaattorijännitettä sen tulee olla H-tilassa, eli alueella 3-5V. Generaattorijännitteen kanssa tulon tulee olla L-tilassa, eli 0-1V.
4. Jos se oli kunnossa, mitataan piirin 1S22 tulo 4. Jos siellä on sama jännite kuin 1S31:n lähdössä, on välinen painettu piiri kunnossa.
5. Mitataan piirin 1S13 lähtö 7. Ilman generaattorijännitettä tilan tulee olla L-tilassa ja jännitteen kanssa H-tilassa (3-5V).
6. Mitataan piirin 1S12 lähtö 16. Ilman generaattorijännitettä tilan tulee olla H-tilassa (10-12V9 ja jännitteen kanssa L-tilassa (0-2V).

Viallinen piiri paikallistettiin siis siinä vaiheessa kun tilat eivät vastanneet jännitetietoa. Mikäli tieto hävisi up-vaiheessa, on todennäköistä, että ohjelmamuistit ovat viallisia ja ne tulee uusia.

Viallinen piiri on vaihdettava vastaavaan automatiikka jännitteettömänä.

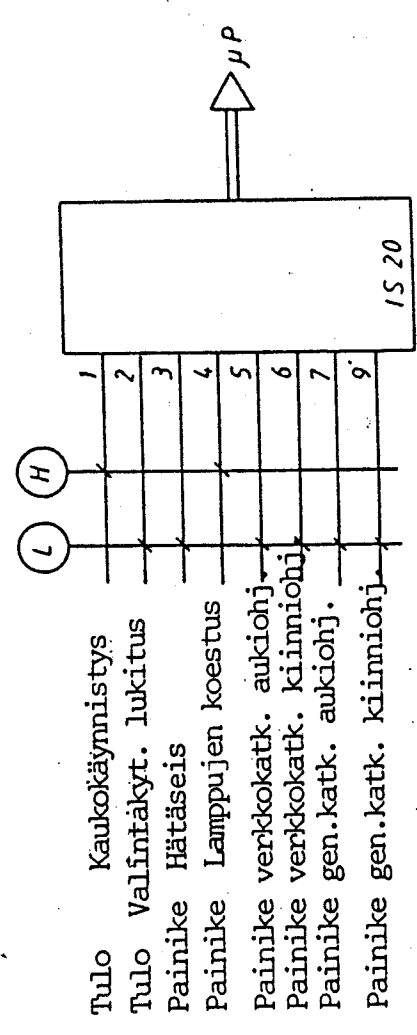
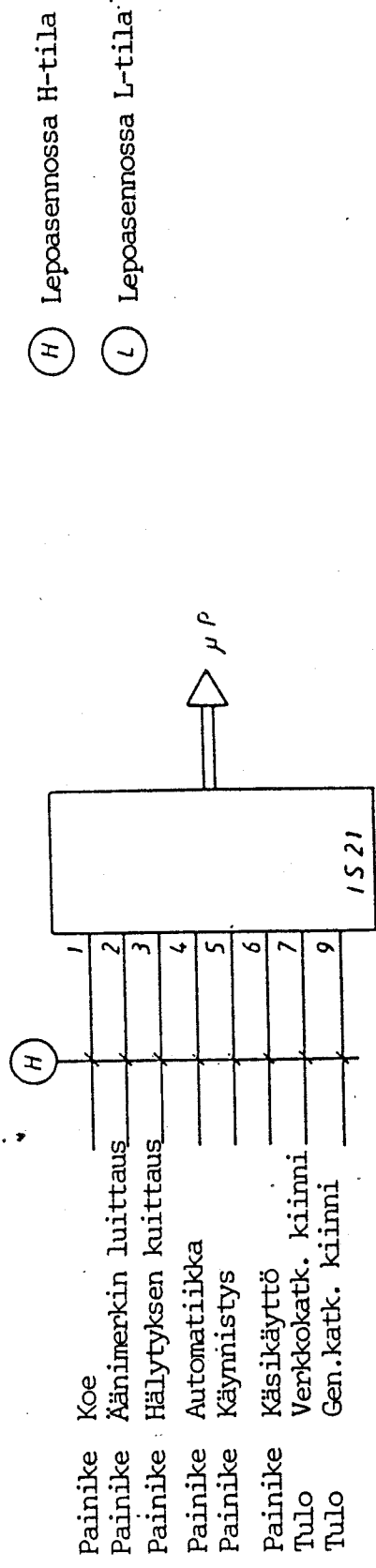


KEA 040

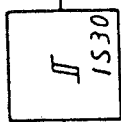
Vianetsintä

Periaatekaavio

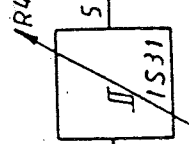
Datum 16.7.81
Lggrs



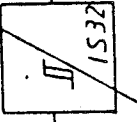
Takogeneraattori
Käynn. keskeytys,



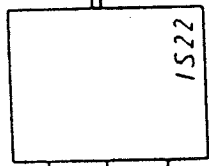
Gen. jännite



Verkkojännite



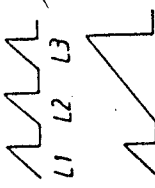
Tilat ilman sis. tuloja



Piirien IS30-IS32
sis. tulot ovat

0 Volt - (L)
0,4 Volt - (H)

Verkkojännite on



Vaihe L2 puuttuu

KEA 040

Vianetsintä

Käynnistyksen keskeytys
Jännitteen valvonta

16.2.01 Eggers

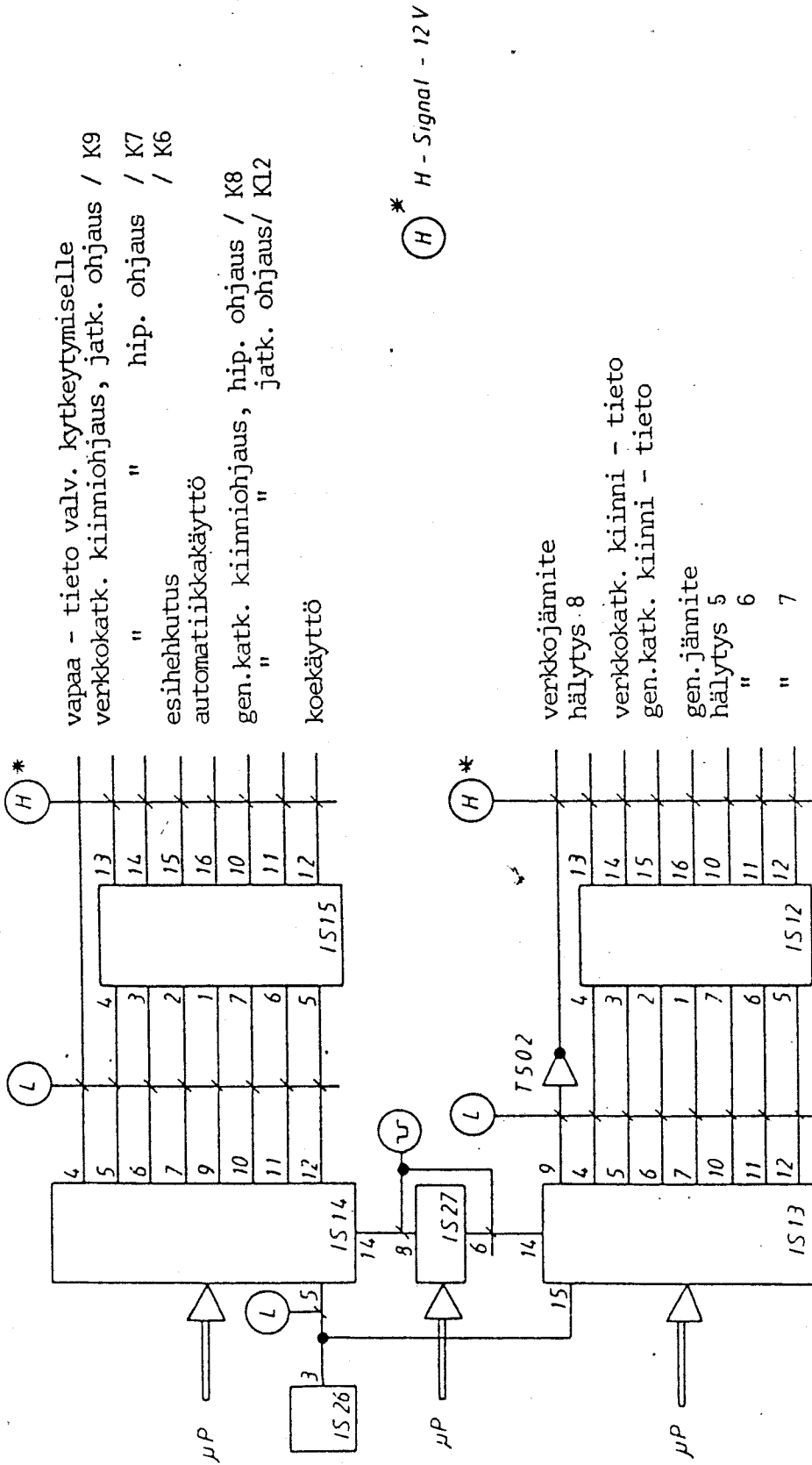
Datum

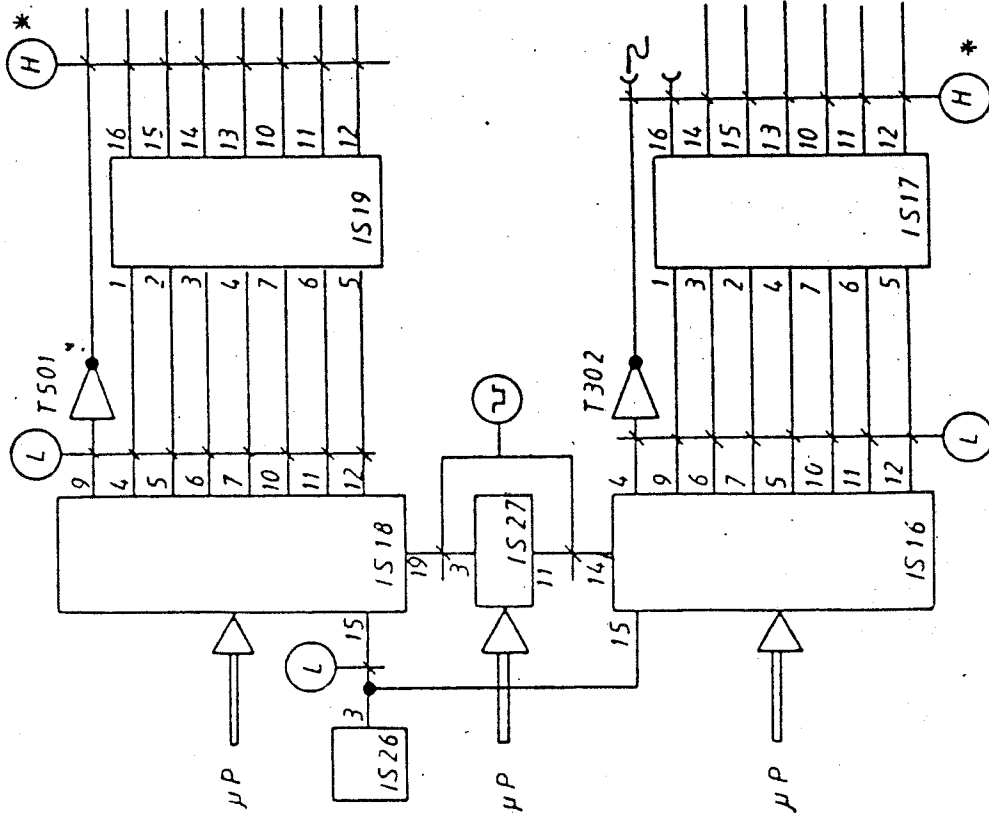
Bearb.

Rev

Bien

5





käynnistysvalvonta
hälytys 3
" 4
" 2
" 1
autom. lukittu
käynnistyshäiriö
valv. kytkeytynyt

(H) * H-Signal - 12V
IS27 lähdöt (3, 11) impulssilähtöjä

K1
käynnistysmagneetti
pysäytysmagneetti
käsinkäyttö
valvontakytkin seis
diesel käy / K5
yhteishälytys / K4
käynnistys / K2
äänimerkki / K3

Index				Änderung				Datum				Name				Norm				Gepr.				Beerb.				Datum				16.2.81 Eggers				Lähdöt				Sivu 2				Vianetsintä				KEA 040				Blatt				7				8			
-------	--	--	--	----------	--	--	--	-------	--	--	--	------	--	--	--	------	--	--	--	-------	--	--	--	--------	--	--	--	-------	--	--	--	----------------	--	--	--	--------	--	--	--	--------	--	--	--	-------------	--	--	--	---------	--	--	--	-------	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--

400 msec.-impulssi: - käynnistysaika

- tauko-aika

- äänimerkin poiskytkentää

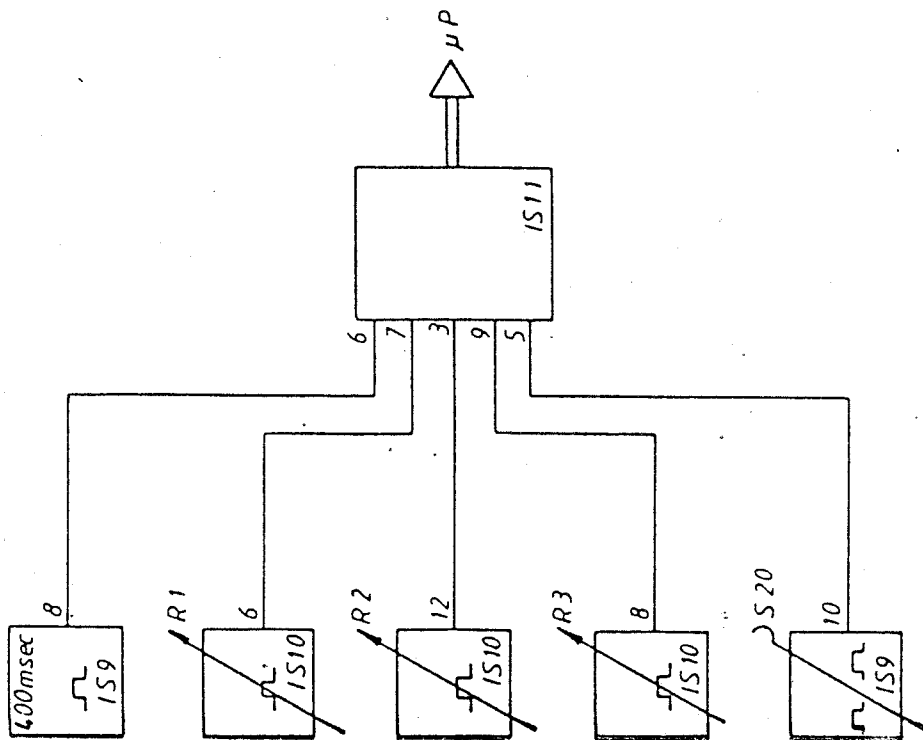
- valvonnan hidastusta varten

R1: käynnistyshidastus

R2: takaisinkytkentähidastus

R3: jäähdytyskäyntiaika

S20: pysäytysaika



Hidastusajat				Vianetsintä		KEA 040		8	
16.2.81 Eggers									
Datum Board									
Sopri									
Norm									
Name									
Datum									
Ursor									
Ers 1									



Alfred Kuhse GmbH, An der Kleinbahn 39, 21423 Winsen/Luhe, Germany

Jeppo Kraft Andelslag
Mr Andre Alho
Kiitolav gen 1
66850 Jeppo
Finland

Shipping Address:

Jeppo Kraft Andelslag
Kiitolav gen 1
66850 Jeppo
Finland

Confirmation of order

Comm.-No.	Date
K 750072 /21.996	15.12.2011
Customer-No.	Our Reference
1352727	Dierk Staack
Date of P/O	Tel-extension /Fax /initial
15.12.2011	+49 4171-798 150/159
Project	Page /Code /Sta
	1 of 1 /60
Your P/O	
by email	
Terms of Delivery	
EXW Winsen, Incoterms® 2010	
Destination	

Thank you for your P/O, which we confirm as follows. The "General Conditions of Supply for Products and Services of the Electrical Industry 2011" are valid, which you will find on our homepage as follows: www.kuhse.de/service/downloads/general_conditions.

Itm.	Art-No. Delivery week	Short Description	Qty unit	Unit Price EUR ex. VAT	Total Price EUR ex. Vat
1,0	0170000.02 CW 50/11	construction manuals in PDF for sending by email	1,00 pc	85,00	85,00

Order Value net
legal V.A.T. **EUR 85,00**

Shipping instr.:
Email

Terms of Payment:
Cash in advance

Best regards
Alfred Kuhse GmbH

signed: i.V. Dierk Staack
signed: i.A. Jennifer Liew
(PC transmission - valid without signature)

Objections out of this invoice will only be considered if claimed against KUHSE in written form within 14 days after invoice date.
Objections do not release from payment obligation in due time. Changes in Kuhse Art.-Nos do not adverse effect in function or constitute a claim.

Postbank AG
(BIN 200 100 20) Acc.no 368 29 204
IBAN DE74 2001 0020 0036 8292 04
SWIFT (BIC) PBNKDEFF

Commerzbank AG
(BIN 200 800 00) Acc.no 0621 252 900
IBAN DE24 2008 0000 0621 2529 00
SWIFT (BIC) COBA DE FF XXX

HypoVereinsbank AG
(BIN 200 300 00) Acc.no 520 275 32
IBAN DE59 2003 0000 0052 0275 32
SWIFT (BIC) HYVEDEMM300

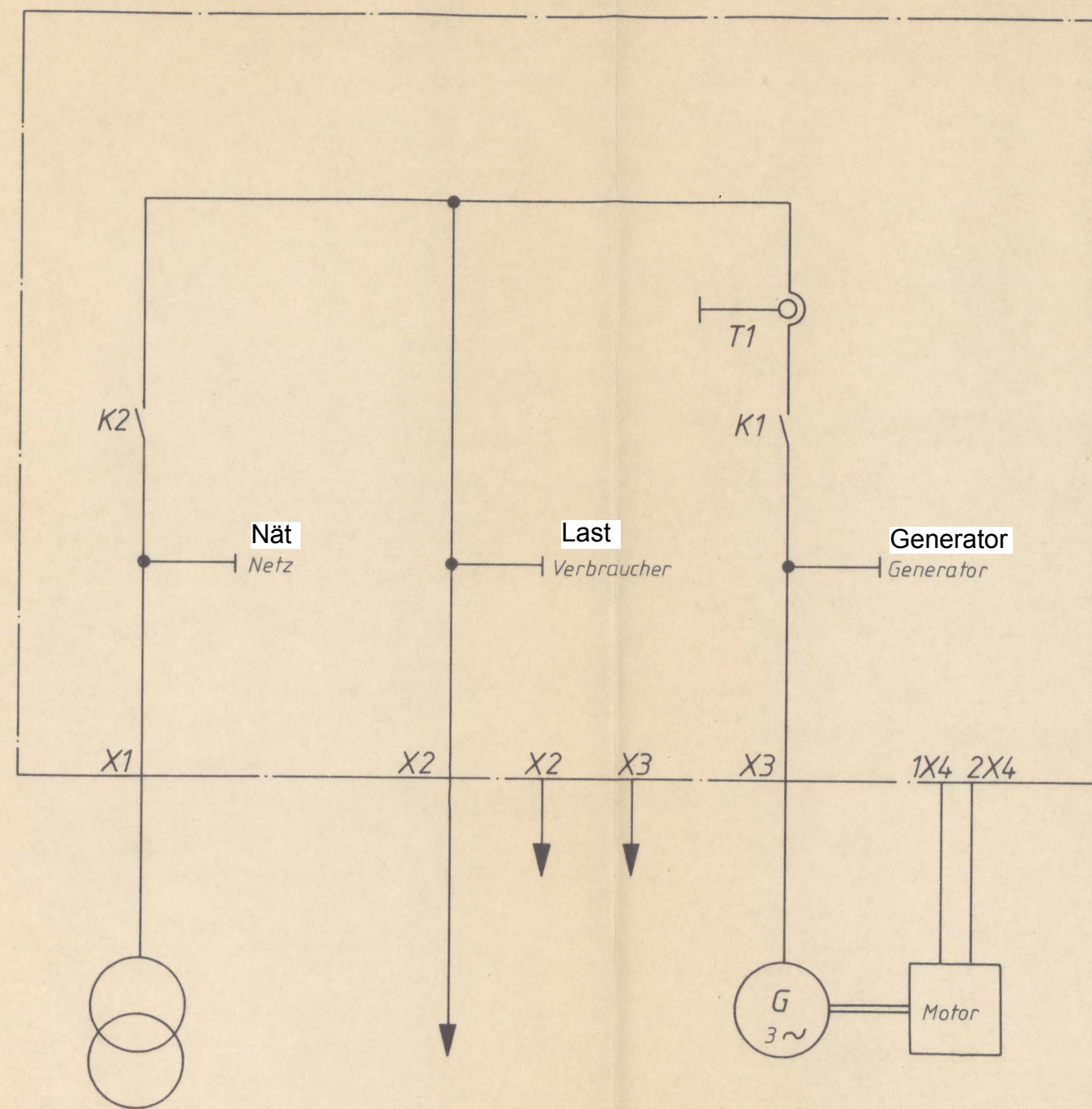
General Manager
Dr. Burghard Herrmann
HRB 110036
Place of jurisdiction Lüneburg

Elektromagnete/Solenoids

Elektronikgeräte/Electronic Devices

Prozesstechnik/Process Control

Prozessautomatisierung/Process Automation



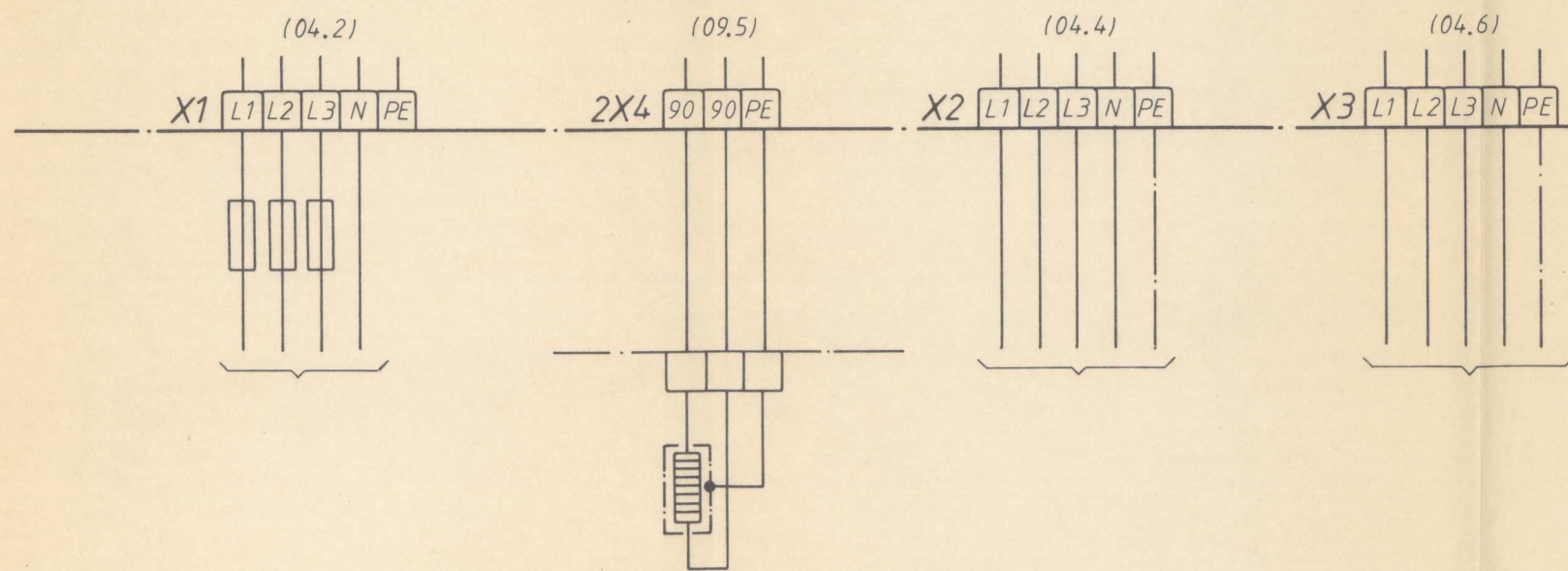
Nätanslutning
Netzeinspeisung

Lastanslutning

Generatoranslutning

Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor.

[illegible]



Nätanslutning

Einspeisung
Netz

Motorvärmare

Kühlwasser-
vorheizung
(värmer kylarvätskan)

Lastanslutning

Abgang Verbraucher

Generatoranslutning

Einspeisung
Generator

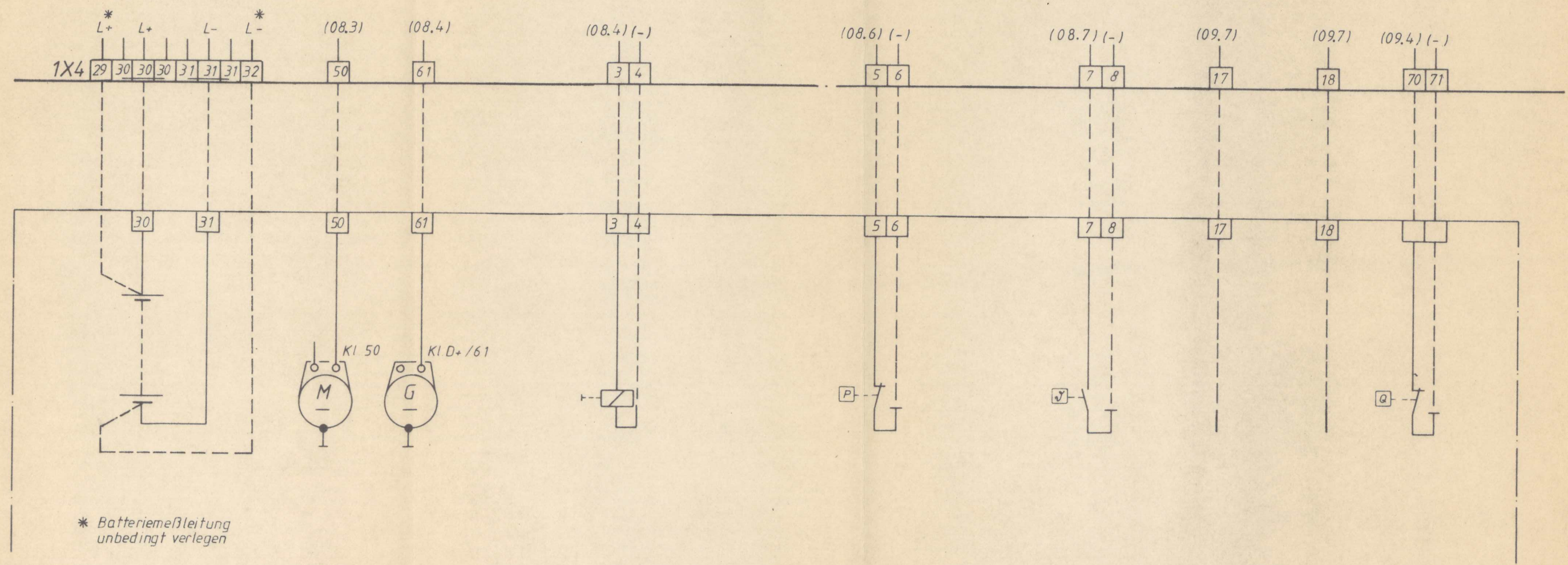
KUHSE

WN 200 III / III KEA 041
FE 8

3 A 3 0 2 1 . 6

Blatt 2
9 Bl.

Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor.



* Batteriemeßleitung unbedingt verlegen

Acku 24V=
Batterie 24V=

Startmotor
Anlasser

Laddnings
Generator
Licht-
maschine

Stopsolenoid
Abstell-
magnet

Oljetrycksgivare
Öldruckmangel
(A)

Motortemperaturgivare
Motorüber-
temperatur (A)

Temperaturmätare
(kylarvätskan)

Öldruck-
manometer
Kühlwasser-
thermostat

Thermostat
Heizung

Oljetrycksmätare

Temperaturgivare
(uppvärmning)

Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor

Datum	11. 2. 81	Fr
Bearb.		
Gepr.		
Index	Änderung	Datum
Name	Norm	

Urspr

Ers f

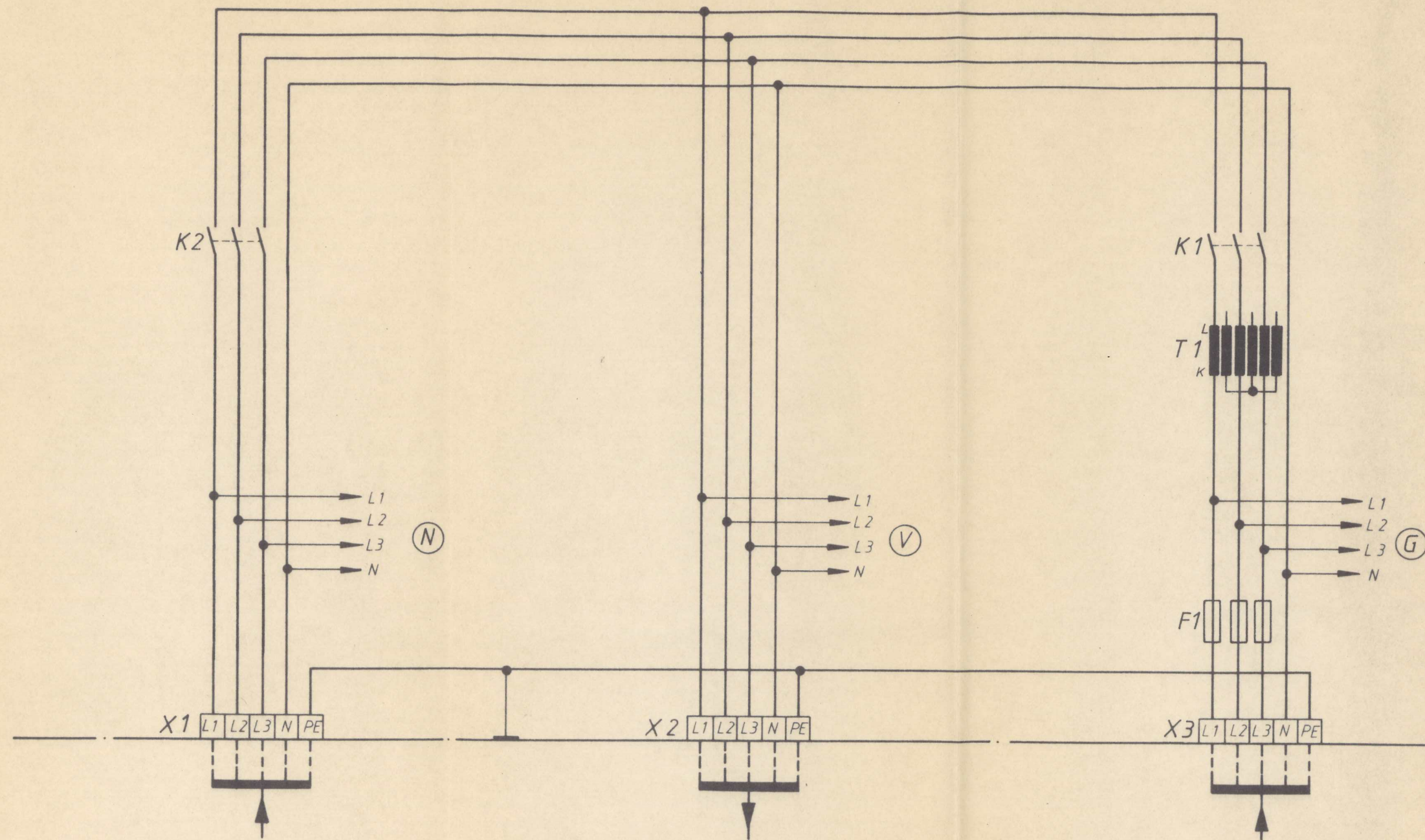
Ers d

KUHSE

WN 200 III / III KEA 041
FE 8

3 A 3 0 2 1 6

Blatt 3
9 Bl



Nätverksmatning
Netzeinspeisung

Konsument / Last
Verbraucher

Generatormatning
Generatoreinspeisung

Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor.

Datum	11. 2. 81	Fr.
Bearb.		
Gepr.		
Index	Änderung	Datum

Urspr.

Ers f

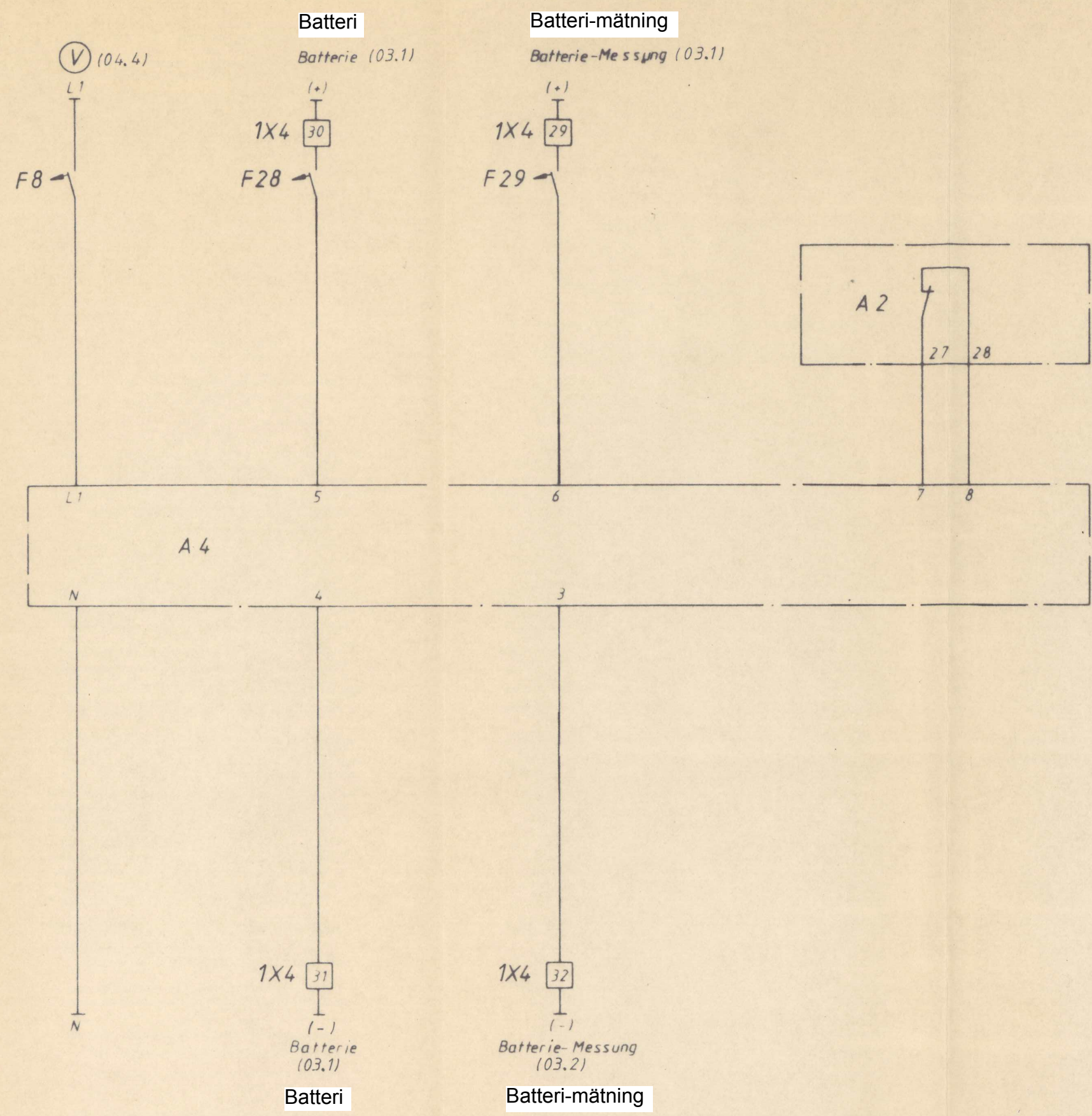
Ers d

KUHSE

WN 200 III / III KEA 041
FE 8

3 A . 3 0 2 1 . 6

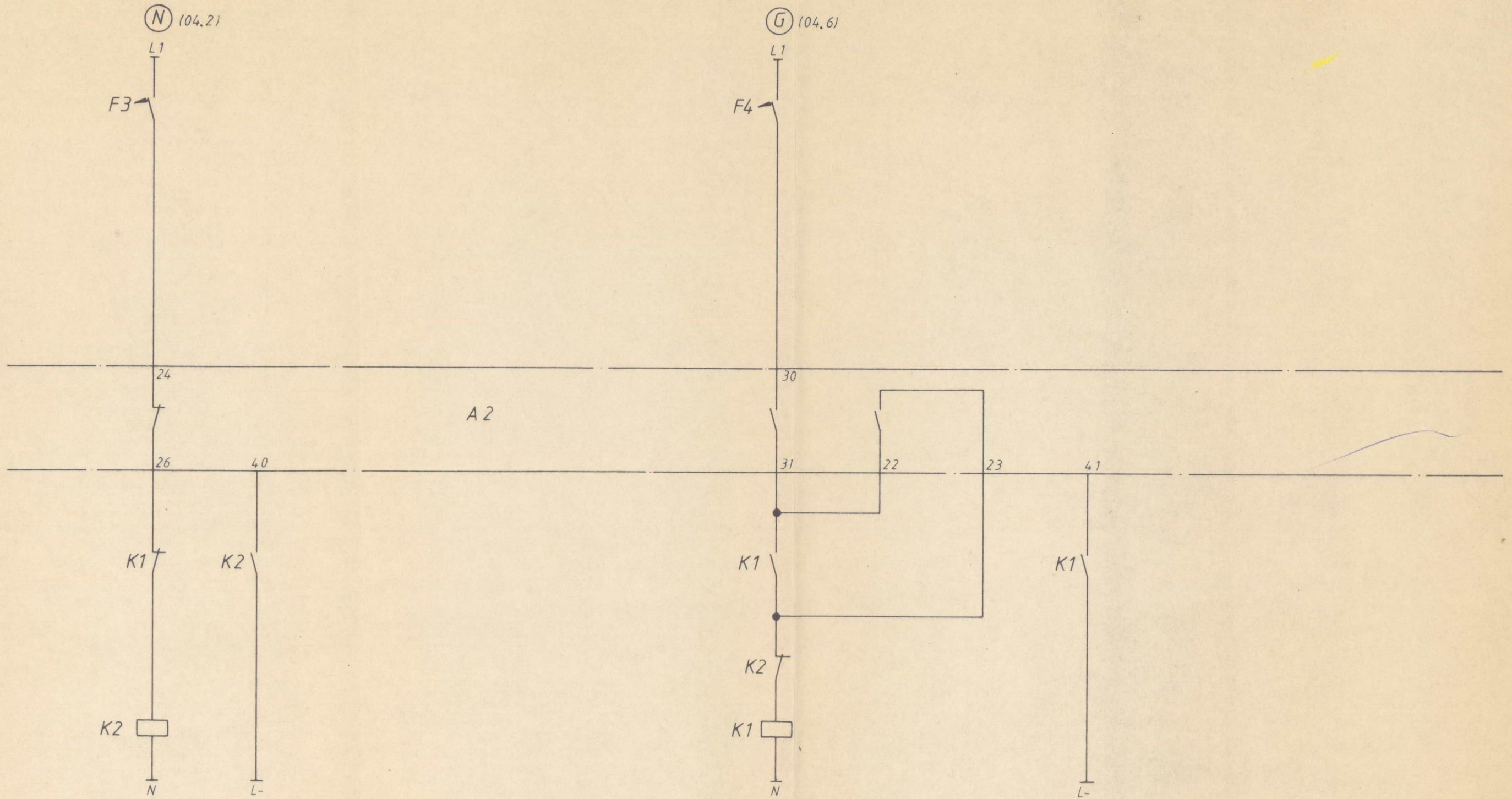
Blatt 4
9 Bl.



Ladegerät KL
Laddare KL

Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor

				Datum	11.2.81		Fr.			KUHSE	WN 200 III/III KEA 041				Blatt 6 9 Bl.
				Bearb.											
				Gepr.											
Index	Änderung	Datum	Name	Norm	Urspr		Ers f		Ers d		FE 8		3 A 3 0 2 1 . 6		



Nätskydd

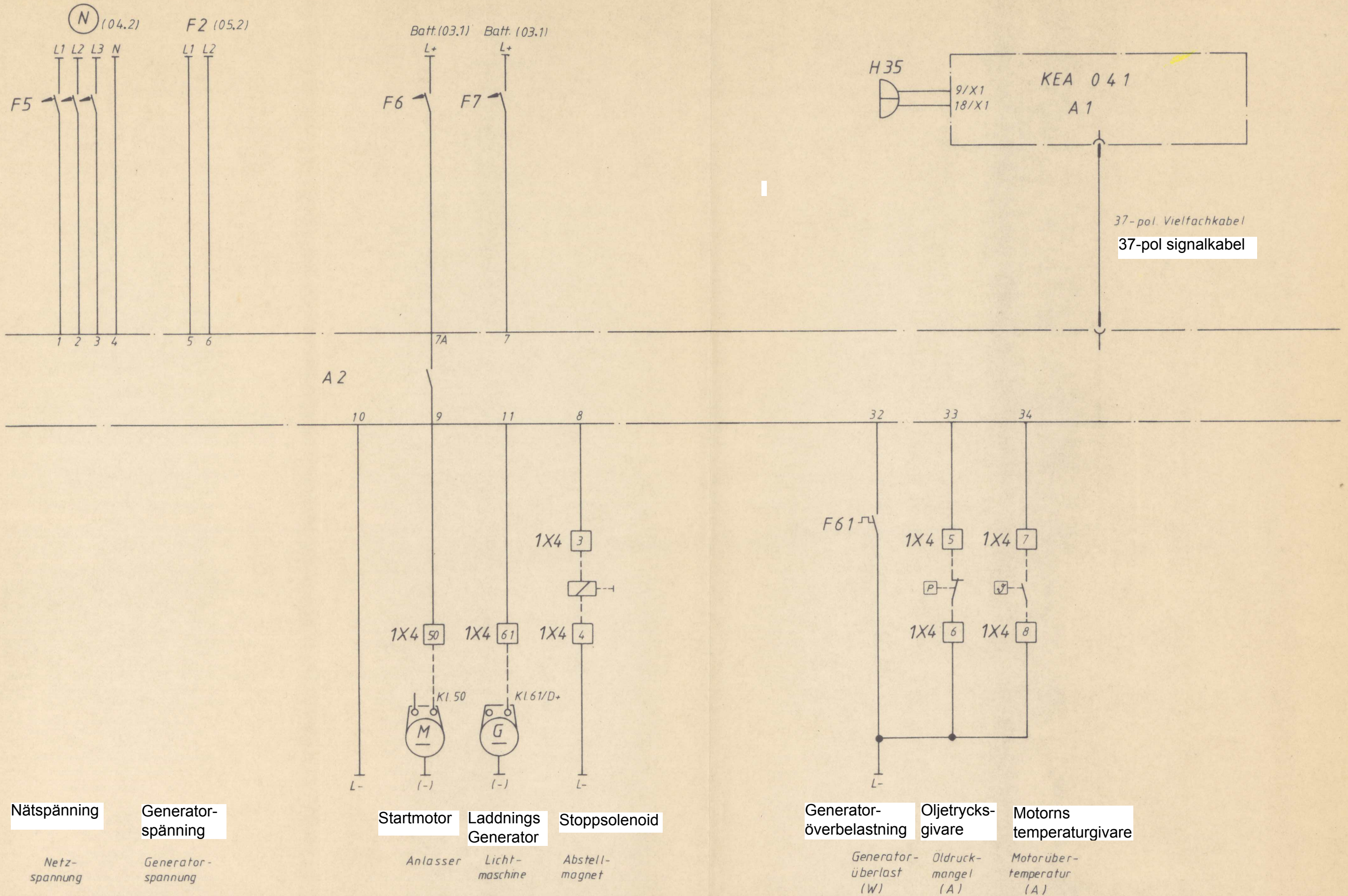
Netzschutz

Generatorskydd

Generatorschutz

Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor.

[illegible]



Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor.

Nätspänning

Generator-
spänning

Startmotor

Laddnings
Generator

Stopsolenoid

Generator-
överbelastning

Oljetrycks-
givare

Motorns
temperaturgivare

Netz-
spannung

Generator-
spannung

Anlasser

Licht-
maschine

Abstell-
magnet

Generator-
überlast
(W)

Öldruck-
mangel
(A)

Motorüber-
temperatur
(A)

Datum 11.2.81 Fr.

Bearb.

Gepr.

KUHSE

WN 200 III/III KEA 041
FE 8

3 A 3 0 2 1 6

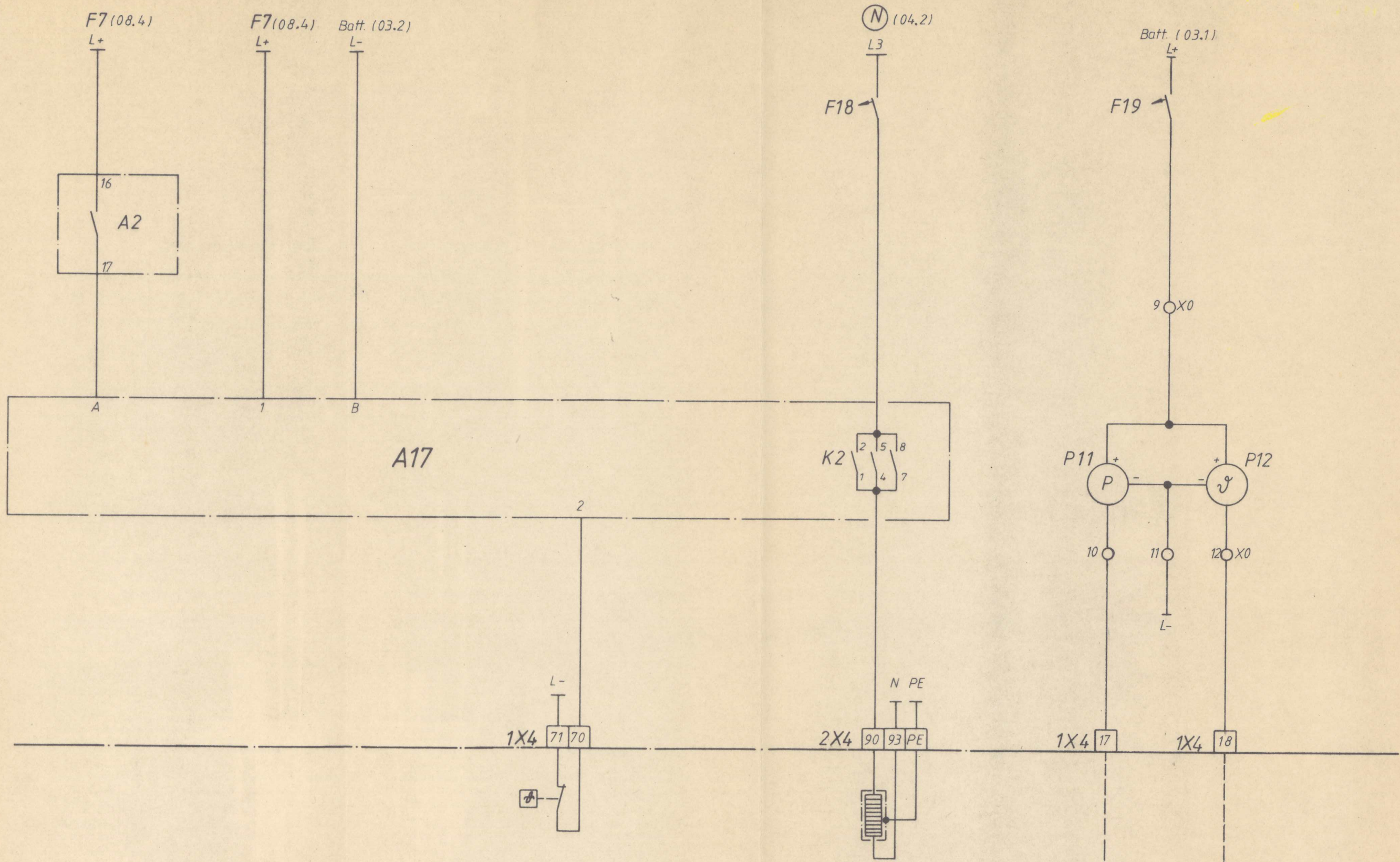
Blatt 8
9 Bl.

Index Änderung Datum Name Norm

Urspr.

Ers. f.

Ers. d.



Termostat för
motorvärmare

Thermostat für
Vorheizung

Motorvärmare

Kühlwasser-
vorheizung

Oljetryck

Öldruck

Motortemperatur

Motortemp.

KUHSE

WN 200 III / III KEA 041
FE 8

3 A 3 0 2 1 . 6

Blatt 9
9 BI

Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor.

Datum	11.2.81	Fr.
Bearb.		
Gepr.		

Index	Änderung	Datum	Name	Norm
-------	----------	-------	------	------

Urspr.	Ers. f	Ers. d
--------	--------	--------

Anslutningsplan KEA 041FE8/RZ041		Sachb		Fur diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz!	
4 H 1 7 0 4 . 5 C		Gez		Gen	
Ersatz fur		Eggers		Norm	
Ersatz durch		29.10.80		Auftrag Nr 21.996/29V	

Nätspänning

Netzspannung

Generatorspänning

Generatorspannung

Batteri

(+) Batterie

Stoppsolenoid

Stopmagnet

Anlasser Kl. 50 Startmotor Kl. 50

(-) Batterie **Batteri**

Lichtmaschine Kl. 61

Summer (alarm)

Hupe

Gemensamt alarm

Sammelstörung

Dieselmotorn går

Aggregat läuft

Förglödning

Vorglühen

Nätskydd/ fjädrade kontakt

Netzschütz/schalter ein

Wischkontakt

Generatorschütz/schalter ein

Wischkontakt

Netzschütz/schalter ein/aus

Dauerbefehl

Nätskydd/ brytaren fast/ öppnande order

Ladegerätunterbrechung

Laddningsstörning

Generatorschütz/schalter ein/aus

Dauerbefehl

Fel

Fehler

- | | |
|---|---|
| " | 1 |
| " | 2 |
| " | 3 |
| " | 4 |
| " | 5 |
| " | 6 |
| " | 7 |
| " | 8 |

Återkopplingssignal Nät drift

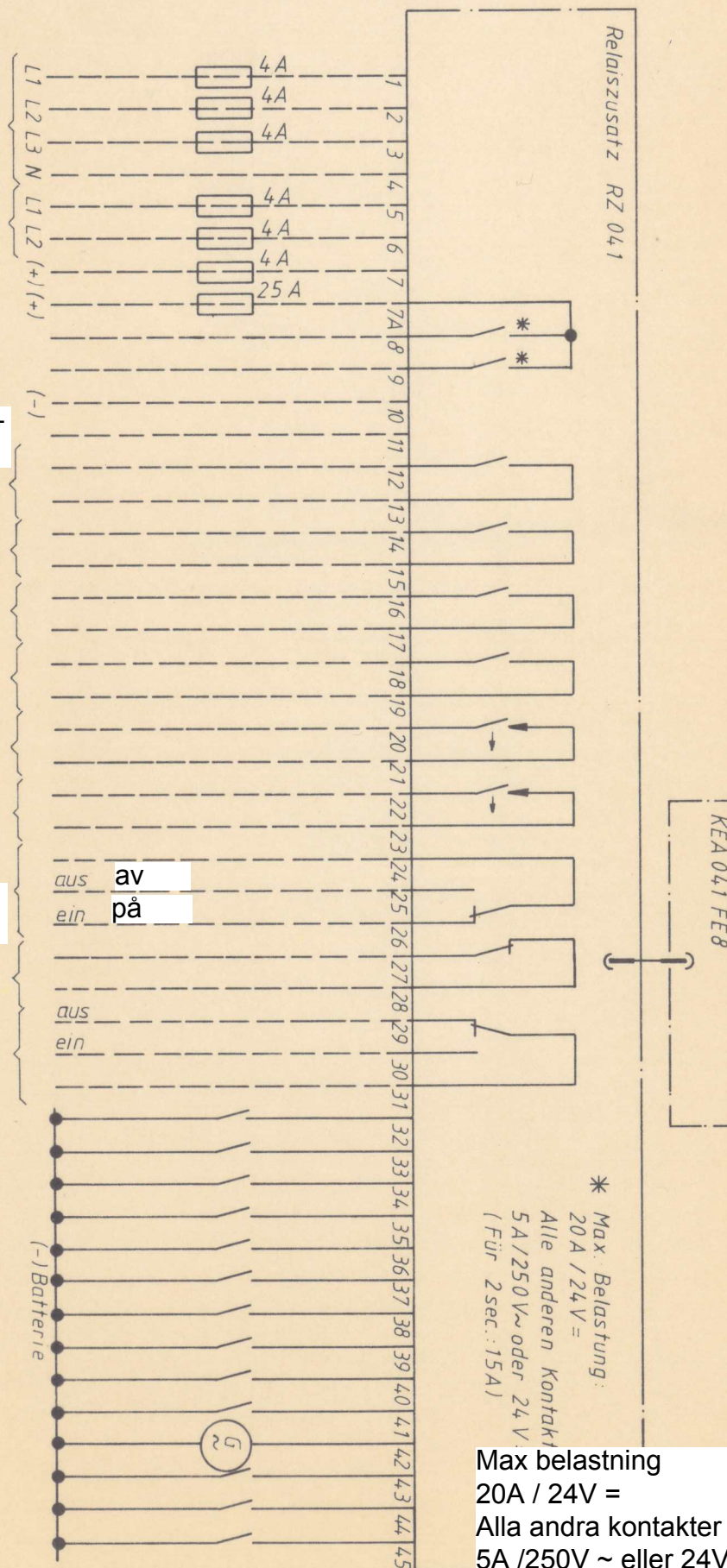
Återkopplingssignal Generator drift

Takogenerator

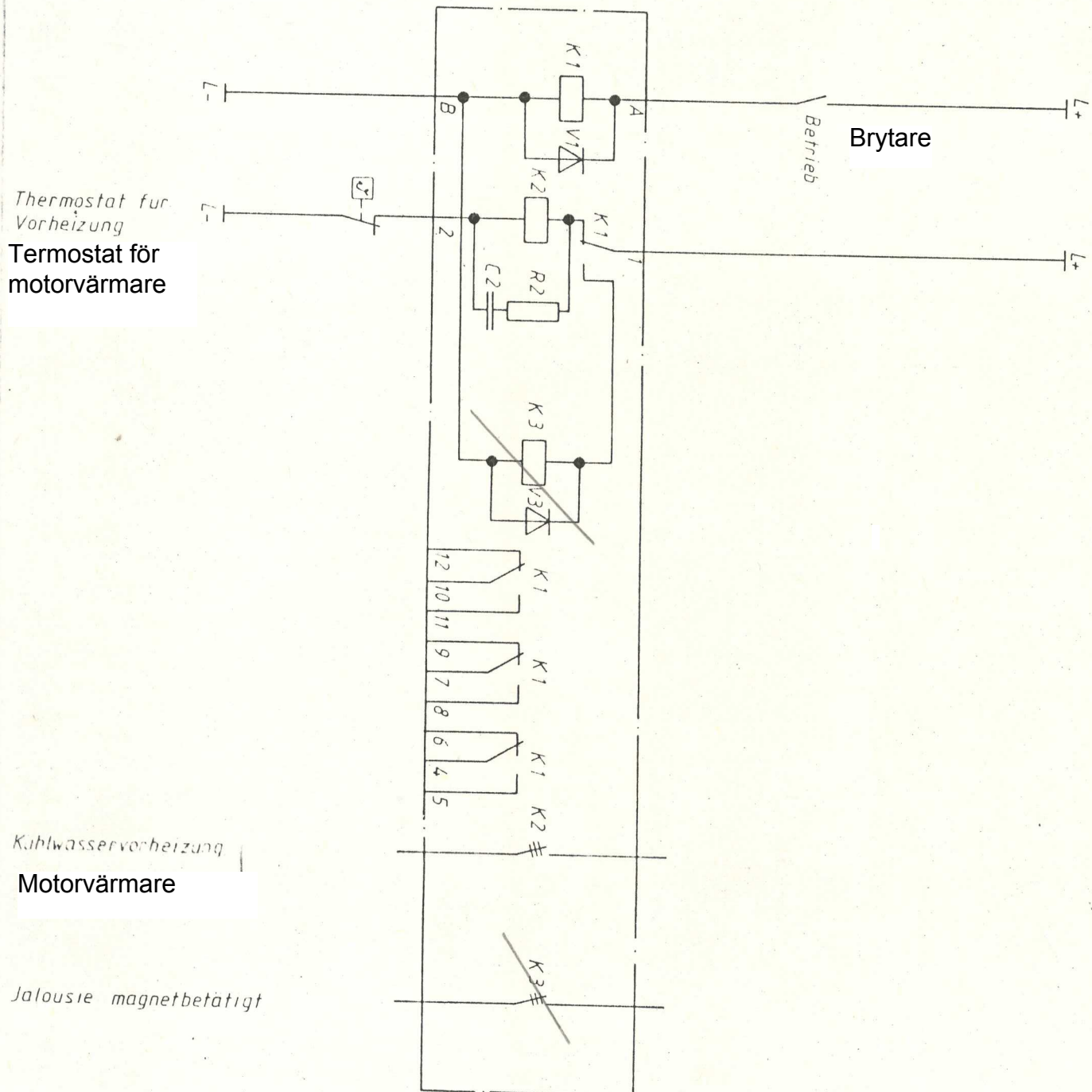
Extern nödstopp

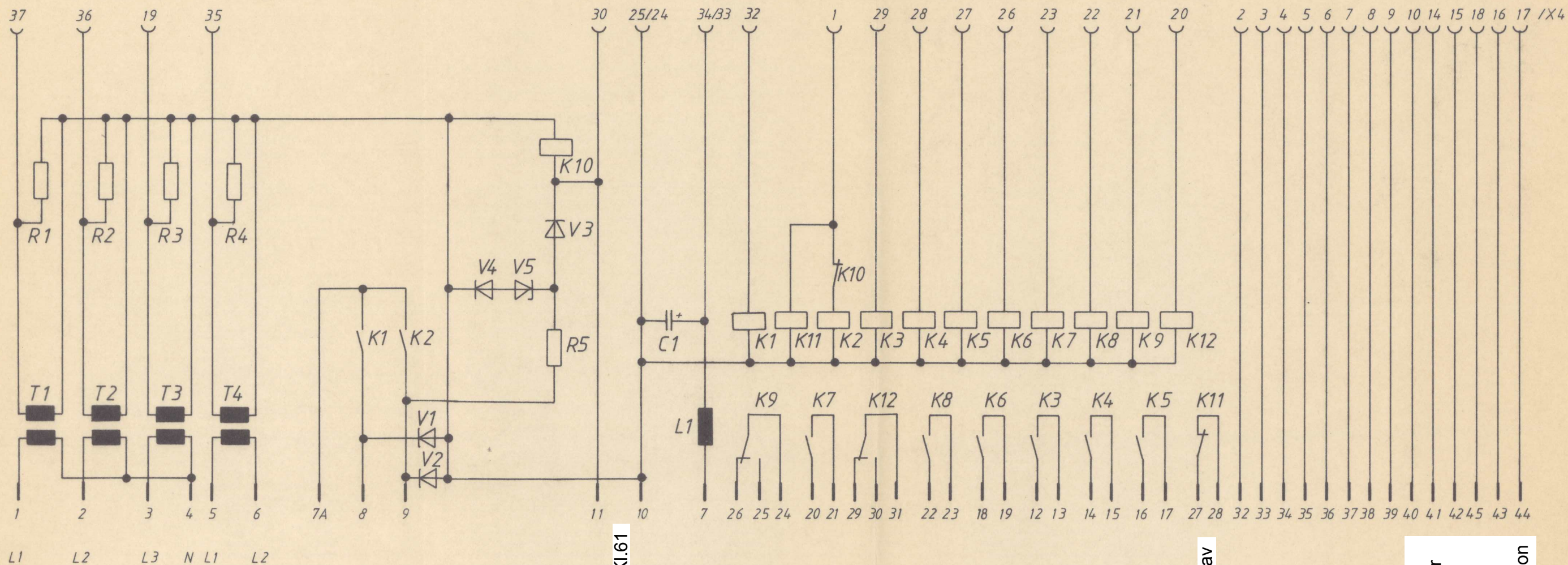
Låsning av användningsfunktion

Fjärrstart



Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor Zwischenhandlungen verpflichten zu Schadenersatz!		Sachb	Preis 16 10.80	Eggers	Betriebsmeldung, Kühlwasser- vorheizung, Jalousie	4 H 1 7 8 3 6	Auftrag Nr. 21.936	124V





Nät
Netz

Generator
Generator

(+) Batterie (25A)
Stopmagnet
Stoppsolenoid
Anlasser
Startmotor

Lichtmaschine Kl. 61
Växelströmgenerator Kl. 61

(-) Batterie

(+) Batterie

Netz ein / aus
Nät på/av

Netz ein Impuls
Nät på signal

Generator aus / ein
Generator på/av

Generator ein Impuls
Generator på signal

Glühen
Glödning

Hupe
Summer

Sammelstörung

Gemensamt alarm

Betrieb

Dieselmotorn går

Ladegerät aus Laddaren av

Fehler

1

2

3

4

5

6

7

8

Aterkopplingssignal Nät
Återkopplingssignal Generator
Takogenerator
Fjärrstart
Nödstopp
Låsning av användningsfunktion

Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor.

Relaiszusatz
RZ 041

3 H 1807.5-2

Blatt
Bl.

Datum 16.12.80 Eggers

Bearb.

Gepr.

Norm

Urspr.

Ers. f.

Ers. d.

Index

Änderung

Datum

Name

2

3

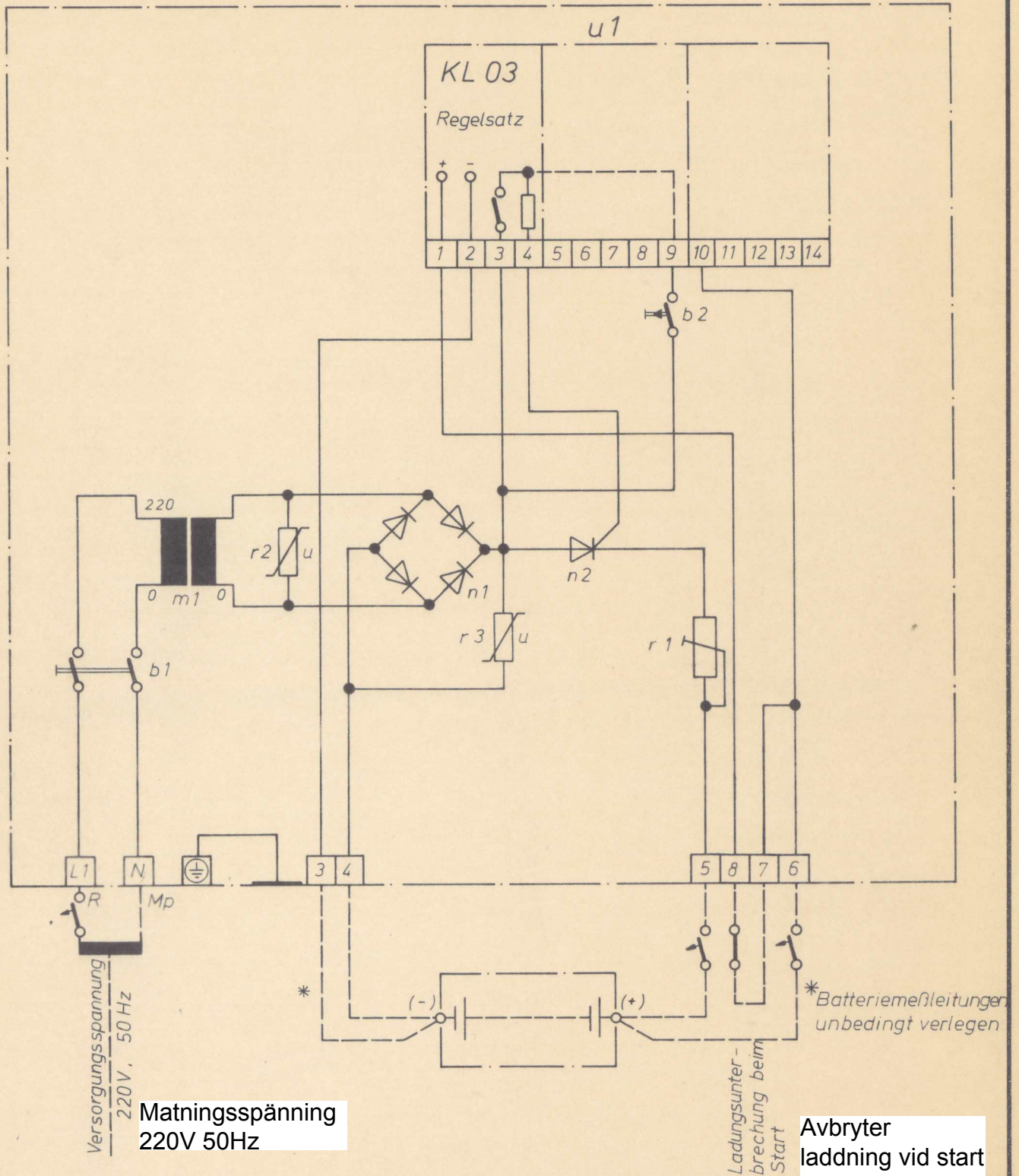
4

5

6

7

8



Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor. Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz!	Sachb.	Gez.	27.10.77	Gripp
		Gepr.	27.10.77	Brunn
		Gen.		
		Norm.		



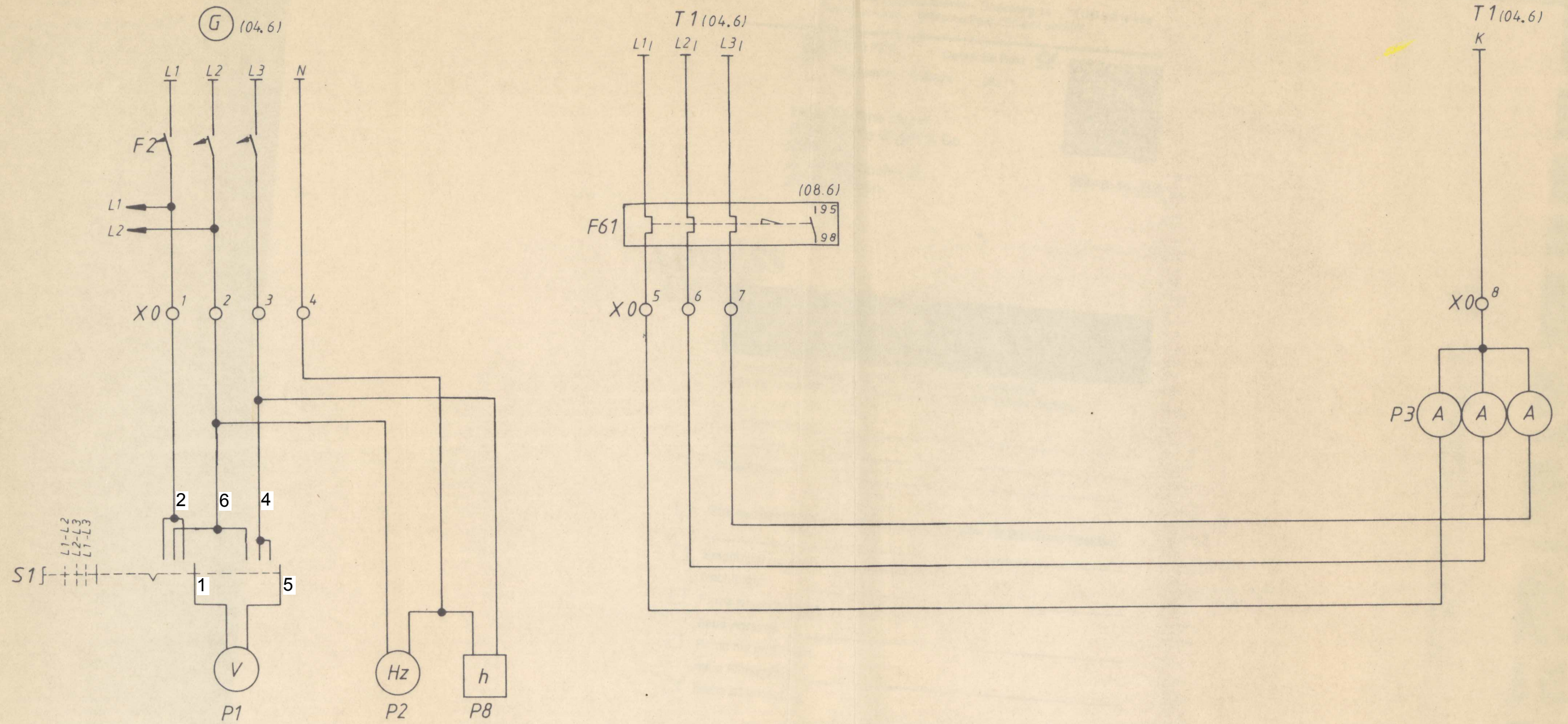
ALFRED KUHSE
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
WINSEN/LUHE

KL 12.... KL 24....

4 G 0371 . 5 A

Ersatz für

Ersetzt durch



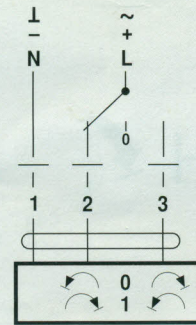
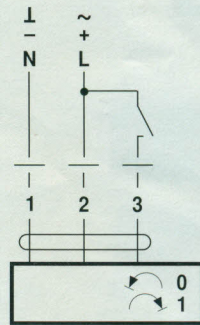
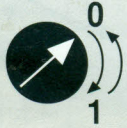
Für diese technische Unterlage
behalten wir uns alle Rechte vor.

Datum: 11.2.81 Fr.				KUHSE		WN 200 III/III KEA 041			
Bearb.						FE 8			
Gepr.									
Index	Änderung	Datum	Name	Norm	Urspr.	Ers. f.	Ers. d.	3 A 3 0 2 1 . 6	Blatt 9

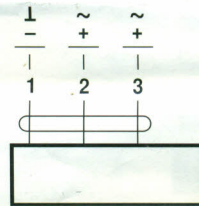
D-sub kopplingsschema

○ Honstift	● Hanstift	Färg på ledare	
1	15		lila
2	11		svart
3	12		röd
4	13		svart/vit
5	35		blå
6	19		brun/röd
7	37		svart/grön
8	36		blå/grå
9	24		gul/röd
10	31		vit/röd
11	9		rosa
12	8		grå
13	7		brun/blå
14	6		gul
15	5		blå/vit
16	4		grön
17	3		brun/rosa
18	2		brun
19	25		vit
20	20		grå/rosa
21	22		blå/röd
22	21		vit/grön
23	23		grön/brun
24	26		gul/grå
25	1		grå/grön
26	28		brun/svart
27	29		grön/rosa
28	27		grön/blå
29	32		gul/svart
30 (tom)	33 (tom)		vit/gul
31	34		gul/blå
32	17		gul/rosa
33	14		gul/brun
34	10		vit/rosa
35	30		grön/röd
36	18		grå/vit
37	16		grå/brun

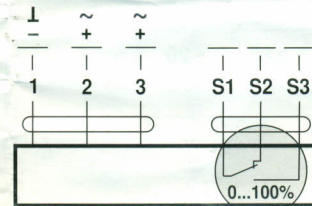
SM..A..

BELIMO

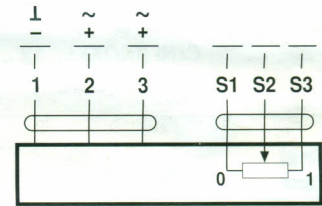
AC 24 V / DC 24 V



SM24A..

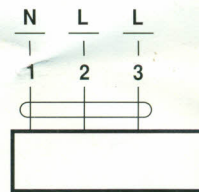
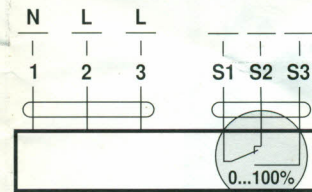


SM24A-S..

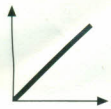
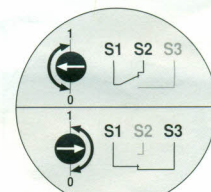


SM24AP5..

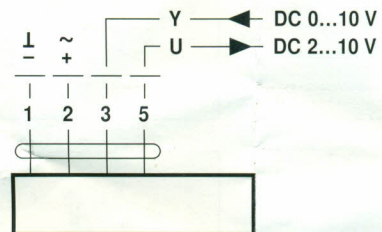
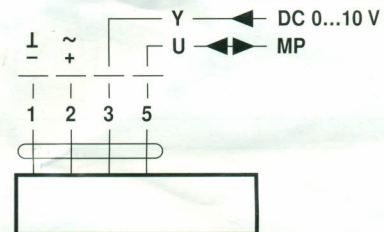
AC 100 ... 240 V

SM230A..
SMD230A..

SM230A-S..

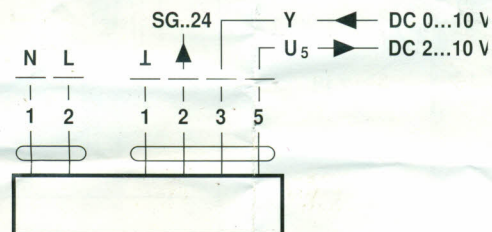


AC 24 V / DC 24 V

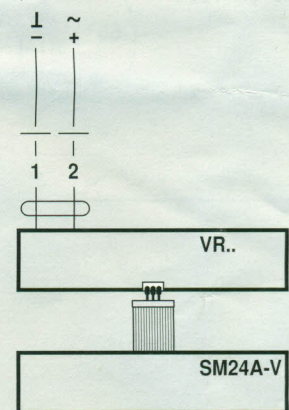
SM24A-SR..
SM24A-MF..

SM24A-MP..

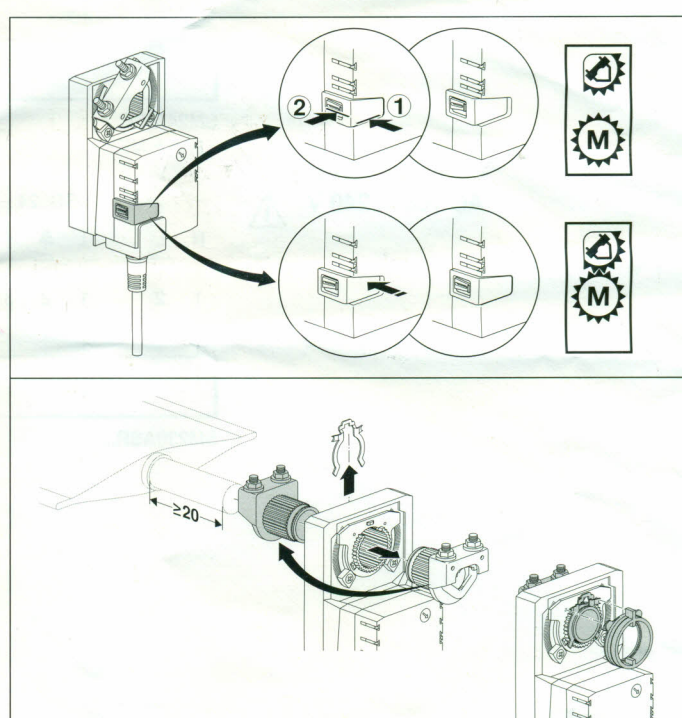
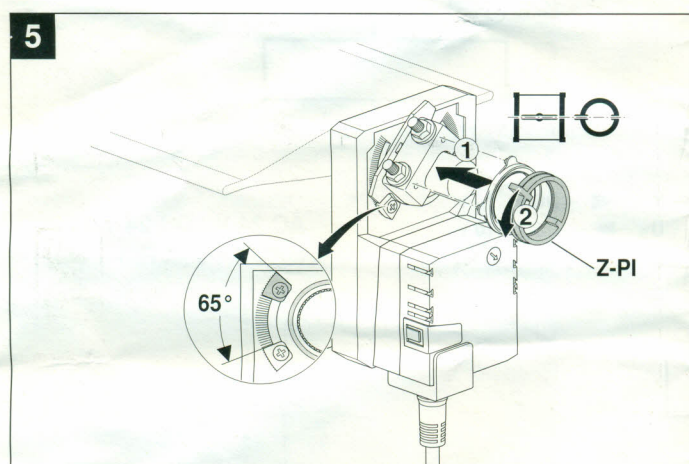
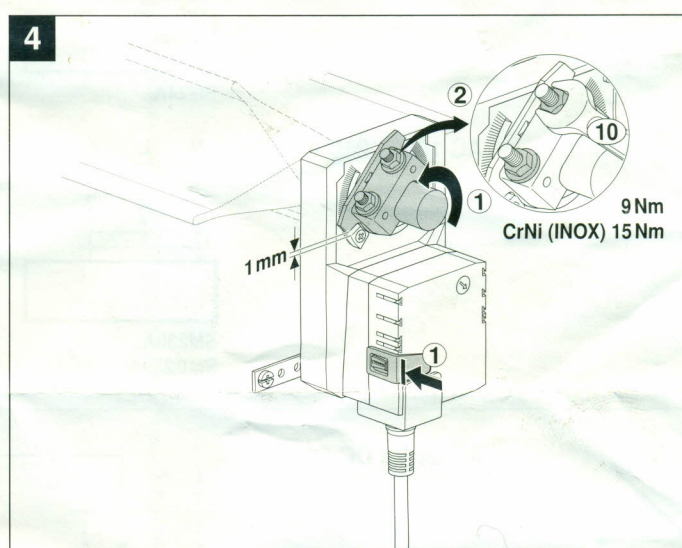
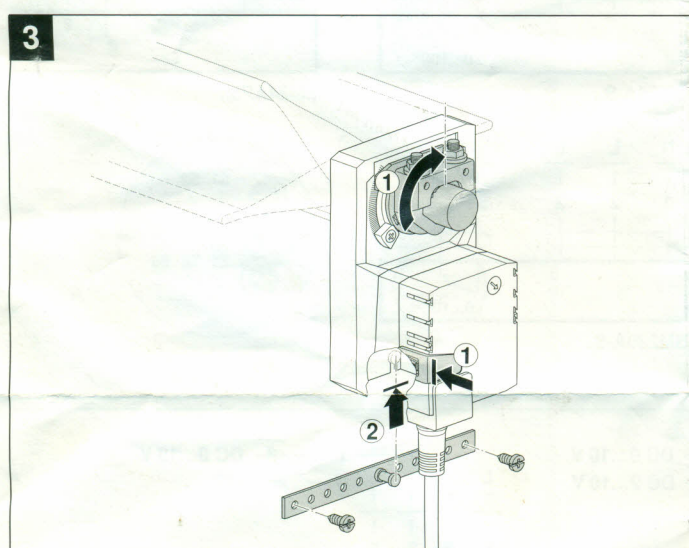
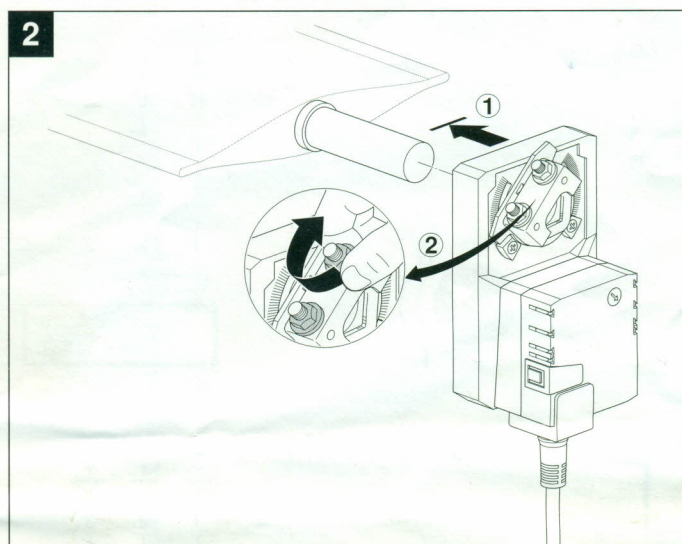
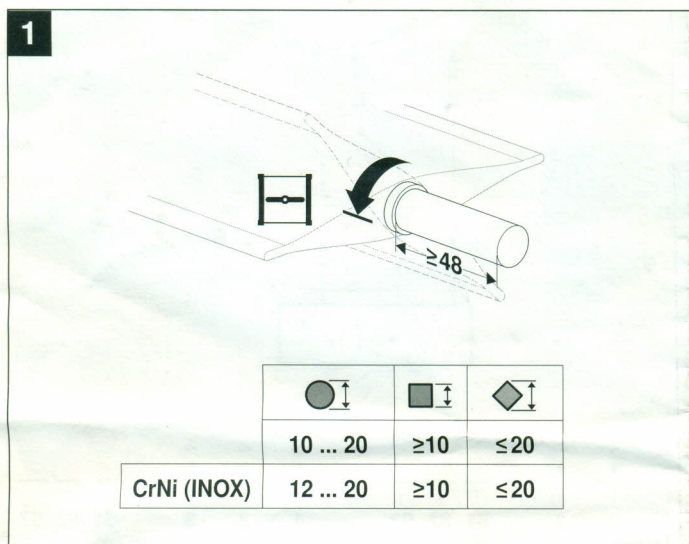
AC 100 ... 240 V



SM230ASR..

AC 24 V / DC 24 V
(SM24A-V / VR..)

SM24A-V / VR..

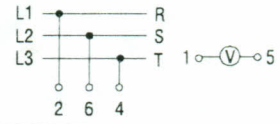


VOLTTIMITTARIKYTKIN 3-PÄÄJÄNNITETTÄ

36 046 01
36 046 03

V3/8ZM/F417
V3/8T/Z38/F417

	1	3	5	7
	2	4	6	8
0				
L1 - L2	X		X	
L2 - L3		X	X	
L3 - L1	X		X	



97,00
132,00

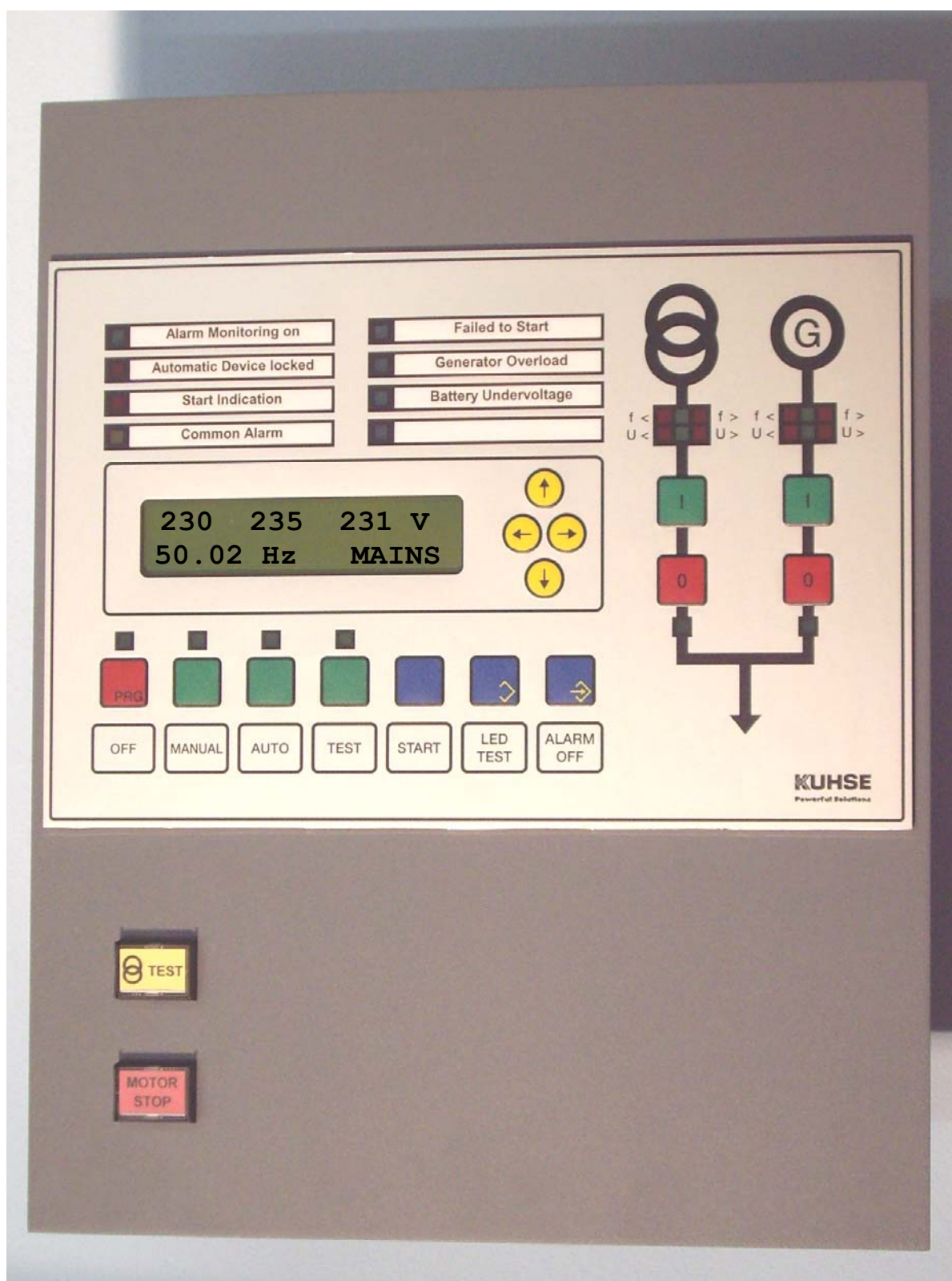
TA141N01-E

07-02-19

Replaces: First Edition

Operation Manual
Start-Stop Control Unit
For Replacement of KEA 041
KEA 111-41 NSTR

KUHSE
 Powerful Solutions



The control unit **KEA 111-41** replaces a former Control unit KEA 041 for stand-by gensets, which is no longer produced. Possibly the KEA 111-41 has more features and alarms. The existing relay units are use as before.

The control unit is easy to operate as it is operated without menu navigation but directly by the usual keys as the previous one.

For programming it is mandatory to have a very good knowledge of the functions of the KEA 111-41, the basic manual PA100Vxx-E and the unit specific one, SA141N01-E

CONTENTS

Basic operation	Page 3	o Engine fault	Page 7
– Operation of the display	Page 3	o Overspeed	Page 6
o Contrast setting	Page 3	o Alarms 13 and 14	Page 6
Parameterisation	Page 3	o Battery voltage monitor	Page 6
– General parameters, group 0	Page 3	o Mains CB tripped	Page 6
Display and push-buttons	Page 4	o Mains CB does not cut off	Page 6
– Four customer designed indicators	Page 4	o Generator CB tripped	Page 6
– Mimic diagram / Voltage monitor	Page 5	o Generator CB does not cut off	Page 6
– Indication common alarm	Page 5	o Alarms of the voltage monitors	Page 6
– Alarm announcing and acknowledgement	Page 5	o Running hours till maintenance elapsed	Page 7
– Internally triggered alarms	Page 6	o Maintenance period exceeded	Page 7
o Engine does not come to a standstill	Page 6	Actual values	Page 7
o Engine fails to start	Page 6	Warning notes	Page 8
		Technical data	Page 8

DOCUMENT HISTORY TA141N01-E

Revision	Modification	Released	Revision	Modification	Released
07-02-19	First edition	07-02-19			

BASIC OPERATION OF THE CONTROL UNIT

The operation modes of the former control unit are still valid. This manual describes the additional functions, alarms and handling of the KEA 111-41.

The control unit is simple to operate by the push buttons and without menu navigation as all previous KUHSE models. The operation mode is selected via four keys. In MANUAL and TEST modes, the changeover between mains and generator supply is executed using the buttons that are arranged in the mimic diagram.

The START button can be used for a manual start in MANUAL mode. The LED TEST and ALARM OFF buttons are self-explanatory.

In normal operation, the display must only be used for showing current alarms and actual values. The menu is easy to use: select the required group (alarms or actual values) with the [→] and [←] buttons, then view the required actual value or current alarm with the [↑] and [↓] buttons.

OPERATION OF THE DISPLAY

Values or parameters are selected, as you would read a book. The further down listed groups are arranged as 'pages'. You can scroll forwards and backwards through these groups by pressing the [→] and [←] keys. The entries of each group can be read from top to bottom like lines of a text. Select a line by pressing the keys [↓] (down) and [↑] (up). The selection starts again with the other end of the 'page', when the top or bottom of the 'page' is reached.

Hold down the LED TEST button and press [←] to select directly the ACTUAL VALUES group, hold down LED TEST and press [→] to display the group CURRENT ALARMS.

To modify a parameter, first enter the relevant IDENT-NUMBER. However, parameters of group 0, -GENERAL PARAMETERS-, can be modified without entering this number. Parameters are modified as follows:

1. Select the required parameter group with the [←] and [→] buttons. One or two parameters are displayed.
2. Press OFF and LED TEST (function: PARA ON or PARA OFF) together. This opens parameterisation mode as can be seen by the specific cursor [█]. The selection of the group cannot be changed now.
3. Select the required parameter line (if two are displayed) with the [↓] and [↑] buttons.
4. Press OFF and ALARM OFF (ENTER function) together to select the parameter line. The shape of the cursor confirms the selection, as it underscores (e.g. 126) now the part of the parameter that is to be modified. The chosen parameter cannot be deselected now.
5. Select the figure or letter of the parameter that you want to modify with the [←] and [→] cursor keys. Numerical parameters can be increased or decreased by increments of 1 with the [↑] and [↓] buttons. Press the same buttons to negate parameters that are displayed with a letter (+/- signs, alarm coding etc.).
6. Press OFF and ALARM OFF together to store the displayed parameter. Press OFF and LED TEST instead of OFF and ALARM OFF to abort parameterisation.

DISPLAY CONTRAST SETTING

Hold down LED TEST and press key [↑] to increase the display contrast (makes the display darker) or LED TEST and key [↓] to lower it (makes the display lighter).

PARAMETERISATION

The parameterisation is described in the SERVICE MANUAL. The following section describes parameterisation of the basic settings, Group 0. The parameters may be modified without using an IDENT-NUMBER. Select Group 0 using the [←] and [→] buttons.

GENERAL PARAMETERS, GROUP 0

KEA 111-41 NSTR
KUHSE GmbH

Control unit type is displayed.

90567 ORDER NMR
12345 F-NUMBER

Display of the KUHSE order number and the control units production number. This information is important for a later contact with the factory.

SOFTWARE
009/27.03.07

Software date and version number.

***** IDENT-NMR
***** PIN NUMBER

Input the IDENT- and PIN NUMBERS. Parameterisation is described in the SERVICE MANUAL.

You don't need to enter a valid IDENT-NUMBER to modify parameters of this group.

BACKLIGHT OFF
120 sec DELAY

Duration of display illumination. The background illumination is switched on for this time when any key is pressed. The switch-off delay starts after each last press of a button. This period can be set in increments of 10 seconds from 10 to 2400 seconds. The light remains on if any alarm is present.

SHOW PARAMETERS
+ [+] YES [-] NO

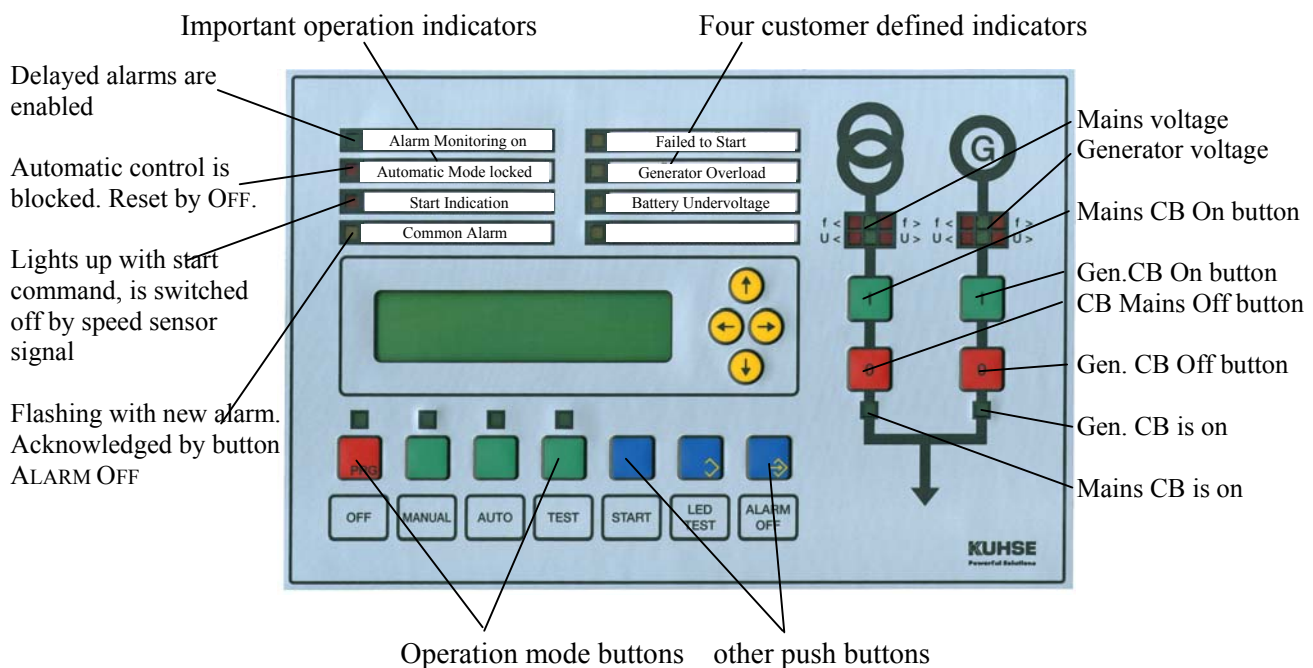
In normal operation it is useful to use the [←] and [→] buttons between the display of actual values and the current alarm signals. Parameter groups are skipped over in normal operation if this parameter is set to [-], so only one key strike changes between ACTUAL VALUES and CURRENT ALARMS.

Enter a [+] if you want to change a parameter to view the parameter groups. Irrespective of this setting, you can always press LED TEST and [←] to go direct to ACTUAL VALUES or LED TEST and [→] to CURRENT ALARMS.

. LANGUAGE
0 0=DE, 1=UK

All text is available in two languages (e.g. German and English). You can select the language with this parameter: Enter [0] for German or [1] for English.

DISPLAY AND PUSH BUTTONS



Contrast setting



LED TEST and ↑ buttons	Increase contrast
LED TEST and ↓ buttons	Decrease contrast

FOUR CUSTOMER DESIGNED INDICATORS

The function of the four indicators of the right row can be set as required. You can use them to announce selected important alarms (in addition to the display) or for system messages. You can also use digital inputs (e.g. terminals 27 and 28) of the relay unit RZ 071-D if they are function free.

MIMIC DIAGRAM / VOLTAGE MONITOR

Four red and two green indicators each are provided for the mains- and generator voltage monitoring. They show if the voltages are within the nominal range or if and which deviations are present. These indicators, located under the mains and generator symbol signalise:

Underfrequency	$f <$		$f >$	Overfrequency
Undervoltage, Phase sequence	$U <$		$U >$	Overvoltage

The two green indicators show, that all monitored functions of voltage, frequency and phase sequence are within their limits. The red ones show only failures if the associated function is enabled. All functions of the voltage monitor and all limits can be parameterised. The undervoltage failure is also shown if the phase sequence is disturbed or left turning.

The associated indicator starts flashing if an enabled function is out of its limits. Both green indicators remain on until the response delay of this function is up. The red indicator lights then steadily and the controller states now the voltage as DISTURBED.

The red indicator distinguishes as soon as the function is back again within its limits and the release delay is started. Both green indicator are flashing during this delay time. They change to a steady light and the voltage is stated as normal when the release delay time is up.

The indicators for the generator voltage are switched off in the operation mode OFF or if in AUTOMATIC mode a start command is absent. The indication for the mains voltage is always active.

INDICATION COMMON ALARM

This yellow indicator flashes and the audible signal is on if a new alarm is triggered. The audible signal is silenced when the ALARM OFF button is pressed once. The display automatically changes to the page with the ACTUAL ALARMS.

You can select the alarm you want to acknowledge by the buttons [\uparrow] and [\downarrow] if more than one alarm are present at the same time. The alarms are marked by 'NEW' for unacknowledged or by 'ACKN' for acknowledged alarms.

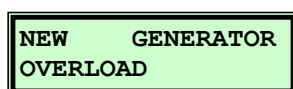
The yellow indicator stops flashing and lights steadily when all alarms have been acknowledged and is switched off when all alarms have been deleted.

ALARM ANNOUNCING AND ACKNOWLEDGEMENT

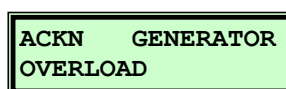
As long as no new alarm is waiting for acknowledgement, the ACTUAL ALARMS group can be selected with the [\leftarrow] and [\rightarrow] buttons, or by pressing LED TEST and the [\rightarrow] button at the same time.

The indicator COMMON ALARM (yellow one in the left row of the panel) is flashing when an unacknowledged alarm is present. The acoustic signal is switched on at the same time. Press the ALARM OFF button to turn off the acoustic signal and bring up the page of the ACTUAL ALARMS on the display.

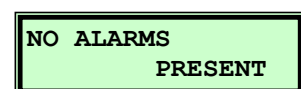
The alarm text is preceded either by <NEW> if the alarm has not been acknowledged or <ACKN> if it has been acknowledged.



Unacknowledged alarm



Acknowledged alarm



Display when no alarms are activated

Press the **ALARM OFF button** to acknowledge the indicated alarm or to delete a previously acknowledged alarm if the cause of the malfunction has been removed. When all alarms have been acknowledged, the COMMON ALARM indicator stops flashing and lights up steadily. It starts to flash again when a new alarm is notified. The COMMON ALARM switches off when all alarms have been deleted. Move through the activated alarms with the [\uparrow] and [\downarrow] buttons to acknowledge or delete them with the ALARM OFF button.

On the next page (opened by pressing [\rightarrow]) activated alarms are shown in sequence at the rate of one a second. They cannot be acknowledged or deleted on this page.

If there are currently no activated alarms, the message –NO ALARMS PRESENT– is shown when this page is opened.

INTERNALLY TRIGGERED ALARMS

Engine does not come to a standstill

This alarm is announced when the engine is still running after the stop procedure. This signalises that the stopping equipment of the engine (stopping solenoid, gas valve, etc.) is defective.

Engine fails to start

This alarm comes up (and the automatic operation is locked) when the engine is not running when the start sequence is over.

Engine fault

This alarm is activated if the engine stops without having a stop command from the control unit. The control system is locked at the same time.

Overspeed

The generator frequency or the signal of a pick-up is used for this monitoring. The alarm GENERATOR UNDERVOLTAGE must be enabled as a shutdown alarm when the generator frequency is used. This also protects the engine if the generator voltage fails.

Alarms 13 and 14

The external input signals for these two alarms can be delayed for 0 to 250 seconds. That means that the alarm contact must be activated for the programmed time before the alarm comes up. Furthermore these two alarms are also enabled in the operation mode OFF, however without the audible signal. Fault signals, which have to be always signalled, can be monitored by this (e.g. tank filling level, leakage).

Battery voltage monitor

A delay time is started if the voltage falls below the lower limit. The timer is reset when the voltage rises within this delay over this lower limit (not the upper limit). An alarm is announced when the delay time is up.

A relay (with a break function) can be programmed for the direct output of the battery voltage monitor. It is energised if the voltage is good. A remote signal is possible by this even in the operation mode OFF.

Mains CB tripped

The mains circuit breaker can be monitored for automatic tripping (e.g. by an installed over-current tripping device). The alarm is internally triggered if no feed back signal MAINS CB IS ON is detected after running out of the mains CB closing pulse.

Furthermore it can be selected whether the engine should start and take the load or not (according to VDE standard 0107) in the operation modes AUTO or TEST. The alarm must in this case be cancelled for switching back to mains supply after the reconnection delay.

Mains CB does not cut off

The alarm occurs when the mains CB is not off two seconds later after the Off-command. This alarm can control a relay by which an additional mains coupling breaker can be switched off to allow the generator to supply the consumers.

Generator CB tripped

The generator circuit breaker can be monitored for automatic tripping (e.g. by an installed over-current tripping device). Additionally the mode WARNING/SHUTDOWN must be programmed for this alarm. The alarm is internally triggered in case no feed back signal GENERATOR CB IS ON is detected after running out of the generator closing pulse.

Generator CB does not cut off

The alarm occurs when the generator CB is not off two seconds later after the Off-command. The genset gets an internal start command and by this keeps the engine running and the generator CB remains on.

The engine stops when in this case a shutdown alarm occurs. An additional generator coupling breaker can be switched off by a programmed relay to prevent that the engine is operated with reverse power.

Alarms of the voltage monitors

An alarm is announced if a monitored voltage or frequency of mains or generator is out of its range. The alarm itself has no influence of the actual voltage or frequency monitoring. That means, if the monitor has stated a failure and triggered the alarm and later on the monitored function is again within its limit, the alarm

is still present until it is cancelled. For the internal controlling however, the actual state is used which means, that the monitored function is effective as NORMAL.

Running hours till maintenance elapsed

The remaining running hours till the maintenance of the engine is show in ACTUAL VALUES. A warning alarm (if programmed) is given if the time period has elapsed. The counter for the time period till the next maintenance must be set after the first one is done. This is only possible with ParaWin by authorized persons. In case the goodwill timer is set to zero hours, this counter will stop at zero hours and not show negative hours when the period is exceeded.

Maintenance period exceeded

An additional alarm (if programmed) occurs if the normal period and the additional goodwill time are over. The reset is only possible for authorized persons. No alarm will occur in case the goodwill timer is set to zero hours.

Only the supplier can reset the alarm!

ACTUAL VALUES

The ACTUAL VALUES group is selected with the [←] and [→] buttons or by pressing LED TEST and [←] at the same time. The below listed actual value can then be selected with the keys [↓] (down) and [↑] (up). The selection starts again with the other end of the 'page', when the top or bottom is reached.

1	<div>230 233 231 V 50.01 Hz MAINS</div>	Mains voltage in the sequence L1, L2, L3 and the mains frequency when 3 phases are monitored.
1A	<div>230 V MAINS 50.01 Hz</div>	Mains voltage and frequency of single phase systems.
2	<div>410 V GENERATOR 50.02 Hz</div>	Generator voltage and frequency.
7	<div>BATTERY 26.6 V VOLTAGE</div>	Battery voltage.
8	<div>ENGINE SPEED 1500 rpm</div>	Engine speed. Either the frequency of pick-up, the terminal W of an AC charging dynamo or of the generator is converted into a speed reading.
9	<div>000010 STARTS 000103 h RUNNING</div>	6-digit start counter. Set the counter here. 6-digit start operating hours counter. Set the counter here.
10	<div>HOURS TILL MAIN- + 230 h TENANCE</div>	Running hours till next maintenance. Set the counter here if authorized to do so or set it by PARAWIN.
11	<div>SHORT TIME RUN.- 010:25 h:m HOURS</div>	Short time running hours. The counter can be reset here.

Running hours till next maintenance

The running hours till next maintenance are counted down from a preset value. An alarm (if programmed) is triggered if the counter reaches 000000. A GOODWILL PERIOD can be provided. The maintenance must be done during this period. The counter shows then a negative figure. A second alarm can be triggered if this period is also up.

The counter stops at 000000 and will not reach negative hours if the GOODWILL PERIOD is set to 000000. The alarm RUNNING HOURS TILL MAINTENANCE ELAPSED can be cancelled.

The counter can only be set by the supplier (and only with the software ParaWin) if the GOODWILL PERIOD is set to a period >00000 hours. The alarms RUNNING HOURS TILL MAINTENANCE ELAPSED and MAINTENANCE PERIOD EXCEEDED are only due to this to be cancelled by authorized persons.

Short time running hours

The running hours are counted till 999 hours and 59 minutes. The counter is implemented for measuring short intervals e.g. during a test run or for the duration of a mains failure. The counter can be reset to 00:00 independently from the main running hour counter.

WARNING NOTES

- Care must be taken when connecting the device, as it may be destroyed if incorrectly connected.
- All details of the connection specifications must be fulfilled.
- Only adequately qualified personnel should undertake the installation and commissioning.
- The relevant regulations, especially the VDE regulations, must be observed.
- The SERVICE MANUAL should be read carefully before commissioning.
- The device must be parameterised in such a way that any risk to persons or property is prevented.
- The charging device must be switched off before the battery is disconnected.
- The negative pole of the battery must be grounded at the input terminal of the switchboard. The minimum conductor cross-section is 10 mm².
- The shielding of the speed sensor wiring must be connected to the earth screw on the KEA cover, and must have no connection to any other metal parts.
- The supply voltage can be set to 12 or 24 V DC with a switch under the cover of the control unit.
- When the supply voltage of the control unit has been switched off, you must wait at least 20 seconds before applying it again.
- All coils must be fitted with reverse diodes to prevent high voltage peaks. All other coils or inductive loads must also be fitted with suppressor elements. The same applies for all relays and inductors that are used in the switchboard or controlled externally.

TECHNICAL DATA

KEA Controller

- Device for frontal installation, dimensions: (⇒,↑, depth) 260 x 170 x 100 mm.
- Weight approx. 1.4 kg, can be installed wherever required.
- Protection class (installed) IP 44.
- Ambient temperature: Storage -20°C ... +70°C, operation 0°C ... +55°C.
- Supply voltage convertible 9-12-15V or 14-24-35V DC.
- 3 customer defined relays, 35 V DC, 1 A. (e.g. for acoustic signallers).
- Standards/regulations VDE 100, Part 710.

Analogue Inputs

- 3-phase or single phase (can be parameterised) mains voltage monitor. It can be set in increments of 1 volt. If the rotary field of a three phase system is incorrect, the display shows <U. Accuracy class 1. The monitored mains voltage is supplied by the transformers at the relay unit RZ 041.
- 2-phase (or single phase) generator voltage monitor. It can be set in increments of 1 volt. Accuracy class 1. The monitored generator voltage is supplied by the transformer at the relay unit RZ 041.
- Mains and generator frequency monitor 50 or 60 Hz. They can be set to any value between 40 and 70 Hz. Accuracy class 1.
- Battery voltage monitor.
- Input for pick-up.

Digital Inputs / Outputs

Existing multipole cables and relay units are used. The cables are directly plugged into the control unit KEA.

Serial interfaces

Optical fibre interface for parameterisation.

WARNING NOTES

- Care must be taken when connecting the device, as it may be destroyed if incorrectly connected.
- All details of the connection specifications must be fulfilled.
- Only adequately qualified personnel should undertake the installation and commissioning.
- The relevant regulations, especially the VDE regulations, must be observed.
- The SERVICE MANUAL should be read carefully before commissioning.
- The device must be parameterised in such a way that any risk to persons or property is prevented.
- The charging device must be switched off before the battery is disconnected.
- The negative pole of the battery must be grounded at the input terminal of the switchboard. The minimum conductor cross-section is 10 mm².
- The shielding of the speed sensor wiring must be connected to the earth screw on the KEA cover, and must have no connection to any other metal parts.
- The supply voltage can be set to 12 or 24 V DC with a switch under the cover of the control unit.
- When the supply voltage of the control unit has been switched off, you must wait at least 20 seconds before applying it again.
- All coils must be fitted with reverse diodes to prevent high voltage peaks. All other coils or inductive loads must also be fitted with suppressor elements. The same applies for all relays and inductors that are used in the switchboard or controlled externally.

INDEX

Replacing a KEA 041 by a KEA 111-41	Page 2
– Mechanical replacement	Page 2
– Adjustment of the voltage monitors	Page 2
– Stopping of operating solenoid	Page 2
– Pick-up / tacho sensor	Page 3
– Mains failure test	Page 3
– Locking of mode selection	Page 3
– Connection of the horn	Page 3
Voltage monitor	Page 3
Software / Hardware	Page 4
Internally triggered alarms	Page 4
– Engine does not come to a stand-still	Page 4
– Engine fails to start	Page 4
– Engine fault	Page 4
– Overspeed	Page 4

– Mains CB tripped	Page 4
– Mains CB does not cut off	Page 4
– Generator CB tripped	Page 4
– Generator CB does not cut off	Page 4
– Alarms of the voltage monitors	Page 4
– Battery voltage monitor	Page 5
– Running hours till maintenance elapsed	Page 5
– Maintenance period exceeded	Page 5
– For customer designed indicators	Page 5
Operation of the display	Page 6
– Display contrast setting	Page 6
– PIN number, IDENT-Number	Page 6
Parameterisation	Page 7
Technical Data	Page 8
Location of components	Page 8

DOCUMENT HISTORY

Revision	Modification	Released	Revision	Modification	Released
07-03-27	First edition	07-04-25			

Changes without further notice reserved.

REPLACING A KEA 041 BY A KEA 111-41 NSTR**Important!**

The software ParaWin and an adapter PC to fibre optical system are necessary!

The control unit KEA 111-41 NSTR is the direct replacement for a KEA 041. The existing relay units RZ 041, E1, E2 and E3 are used further on and controlled by the existing multipole cables. The new KEA however controls only 16 instead of 24 relays at the units E1 – E2, so check the total amount of necessary relays when the RZ-E1 is used together with RZ-E2. A direct replacement is often possible as the software of the KEA 111-41 has many additional features and programmable logic circuits (PLC)

The hard- and software of the new control unit, compared with the KEA 041, provides the following features:

- Monitoring of mains and generator voltage for under- / overfrequency and under- / overvoltage.
- Control of the relays on RZ 041, RZ-E1 and RZ-E2 (max. 28). The functions are in a wide range selectable,
- 19 alarms with programmable markings, controlled by external contacts.
- 17 alarms with fixed markings, internally controlled.
- Input for a pick-up or speed sensor, by this monitoring of cranking-, ignition-, rated and overspeed.
- Internal battery monitor.
- Starts and running hours counters.

Important!

Check if the control unit is set for 12 or 24 volts supply before applying the supply voltage. The factory setting is marked at the rear site. To change the control voltage, remove the cover of the control unit and select the voltage by switch S3:

Switch open = 24 volt supply

Switch closed = 12 volt supply

Furthermore check if overvoltage protectors fit all coils in the switchboard with arc suppression by reverse diodes or for AC-coils. You can have malfunctions or destroy the control unit if this protection is missing. The minus potential of the control voltage must be grounded at the input terminal of the switchboard.

MECHANICAL REPLACEMENT

Remove the old KEA 041 and drill the four additional wholes in the door of the panel. For this, you have got a template and two screws for fixing it. Adjust the template with the two screws so that the arrow shows up and the upper whole of the template is mounted to the upper whole in the door.

Insert the KEA 111-41 in the door and reconnect the cable(s) to the relay unit(s).

ADJUSTMENT OF THE VOLTAGE SENSORS:

Measure the actual voltages of mains and generator at the terminals of the relay unit RZ 041 and compare them with the (wrong) readings of the control unit. The differences (as integer) are noted. The correction factor is calculated by

$$\text{Correction} = \text{wrong reading} * 1000 / \text{actual value}$$

Set the parameters for the correction to these values either with PARAWIN or directly by means of the display and buttons.

SELECTION OF STOPPING OR OPERATING SOLENOID:

You had at the KEA 041 two jumpers at the terminals 1 to 5 of X2 at the rear side of the KEA for this selection. These jumpers either opened the control wire to the stop relay (operating solenoids) or energised the stop relay (stopping solenoid) when the stop-button was operated. Now you select the solenoid function of the stop-button at the KEA 111-41 with a lever switch (S2) left of the 25-pole socket for RZ E2:

- Lever right: operating solenoid
- Lever left: stopping solenoid

In addition select the function of relay K1 for a stopping or operating solenoid.

PICK UP / TACHO SENSOR

The parameter must be set for this function and the hardware must be selected by a jumper for frequency range either of a tacho sensor / terminal W of an AC charging dynamo or of a pick-up. The location of the jumper is shown at the last page.

Use a shielded wire of the connection of the speed sensor!

MAINS FAILURE TEST

An additional key switch can lock the mains failure test. The old KEA needed for enabling a NO contact. The KEA 0841 needs for it a NC contact connected to terminals 2 and 3 of X4. If there is in the existing panel such a key switch, you must change the wiring from NO to NC contact.

LOCKING OF MODE SELECTION

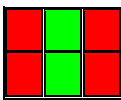

This function is now only possible via the terminals of the relay unit RZ 041. The former direct wiring from the KEA 041 is not provided. Connect the switch to terminal 10 (minus battery) and terminal 44 of RZ 041.

CONNECTION OF THE HORN

In case the audible signal was wired directly to the KEA 041, it must now be controlled by K4 of the relay unit. For this connect terminal 14 to 7, the positive pole of the horn to terminal 15 and the negative to terminal 10 of the relay unit.

VOLTAGE MONITOR

Deviating from the KEA 041 the monitoring of undervoltage and frequency and overvoltage and frequency is possible. Four red and two green indicators each are provided for the mains- and generator voltage monitoring. They show if the voltages are within the nominal range or if and which deviations are present. These indicators, located under the mains and generator symbol signalise:

Underfrequency	$f <$		$f >$	Overfrequency
Undervoltage, Phase sequence	$U <$		$U >$	Overvoltage

The two green indicators show, that all monitored functions of voltage, frequency and phase sequence are within their limits. The red ones show only failures if the associated function is enabled. All functions of the voltage monitor and all limits can be parameterised. The undervoltage failure is also shown if the phase sequence is disturbed or left turning.

The associated indicator starts flashing if an enabled function is out of its limits. Both green indicators remain on until the response delay of this function is up. The red indicator lights then steadily and the controller states now the voltage as DISTURBED.

The red indicator distinguishes as soon as the function is back again within its limits and the release delay is started. Both green indicators are flashing during this delay time. They change to a steady light and the voltage is stated as normal when the release delay time is up.

The indicators for the generator voltage are switched off in the operation mode OFF or if in AUTOMATIC mode a start command is absent. The indication for the mains voltage is always active.

The monitoring criteria of the voltage sensors ($<U$, $<f$, $>U$, $>f$) can be programmed in a manner

- To be inactive,
- To be active
- Or that the monitored function triggers an internal alarm signal.

By this you get eight additionally alarms:

- Mains under- and overvoltage.
- Mains under- and overfrequency.
- Generator under- and overvoltage.
- Generator under- and overfrequency.

In case the mains voltage has been connected with a left turning rotating field, or the voltage shows vector asymmetry, the indication UNDER VOLTAGE appears as well

.

SOFTWARE / HARDWARE

The control unit KEA 111-41 is designed for the monitoring of 19 alarms with variable markings and another 17 internal triggered ones (e.g. mains and generator voltage alarms) with fixed markings. The first eight of the 19 alarms are wired to the terminals 32 to 39 of the relay unit RZ 041. The other 11 ones are connected to the relay units RZ-E1 or RZ-E3

The

The input signals for the alarms 13 and 14 can be delayed for 0 to 250 seconds. That means, that the alarm contact must be activated for the programmed time before the alarm comes up. Furthermore these two alarms are also enabled in the operation mode OFF, however without the audible signal. Fault signals, which have to be always active, can be monitored by this (e.g. tank filling level, leakage).

The remote signalling of the alarms 11 to 14 can be selected as closed current signals. That means, that the remote relay is energised if the alarm is absent. This relay is de-energised either if the alarm occurs or if the control unit fails (e.g. by loss of supply voltage)

INTERNALLY TRIGGERED ALARMS

Engine does not come to a standstill

This alarm is announced when the engine is still running after the stop procedure. This signals that the stopping equipment of the engine (stopping solenoid, gas valve, etc.) is defective.

Engine fails to start

This alarm comes up (and the automatic operation is locked) when the engine is not running when the start sequence is over.

Engine fault

This alarm is activated if the engine stops without having a stop command from the control unit. The control system is locked at the same time.

Overspeed

The generator frequency or the signal of a pick-up is used for this monitoring. The alarm GENERATOR UNDERVOLTAGE must be enabled as a shutdown alarm when the generator frequency is used. This also protects the engine if the generator voltage fails.

Mains CB tripped

The mains circuit breaker can be monitored for automatic tripping (e.g. by an installed over-current tripping device). The alarm is internally triggered if no feed back signal MAINS CB IS ON is detected after running out of the mains CB closing pulse.

Furthermore it can be selected whether the engine should start and take the load or not (according to VDE standard 0107) in the operation modes AUTO or TEST. The alarm must in this case be cancelled for switching back to mains supply after the reconnection delay.

Mains CB does not cut off

The alarm occurs when the mains CB is not off two seconds later after the Off-command. This alarm can control a relay by which an additional mains coupling breaker can be switched off to allow the generator to supply the consumers.

Generator CB tripped

The generator circuit breaker can be monitored for automatic tripping (e.g. by an installed over-current tripping device). Additionally the mode WARNING/SHUTDOWN must be programmed for this alarm. The alarm is internally triggered in case no feed back signal GENERATOR CB IS ON is detected after running out of the generator closing pulse.

Generator CB does not cut off

The alarm occurs when the generator CB is not off two seconds later after the Off-command. The genset gets an internal start command and by this keeps the engine running and the generator CB remains on.

The engine stops when in this case a shutdown alarm occurs. An additional generator-coupling breaker can be switched off by a programmed relay to prevent that the engine is operated with reverse power.

Alarms of the voltage monitors

An alarm is announced if a monitored voltage or frequency of mains or generator is out of its range. The alarm itself has no influence of the actual voltage or frequency monitoring. That means, if the monitor has

stated a failure and triggered the alarm and later on the monitored function is again within its limit, the alarm is still present until it is cancelled. For the internal controlling however, the actual state is used which means, that the monitored function is effective as NORMAL.

Battery voltage monitor

A delay time is started if the voltage falls below the lower limit. The timer is reset when the voltage rises within this delay over this lower limit (not the upper limit). An alarm is announced when the delay time is up.

A relay (with a break function) can be programmed for the direct output of the battery voltage monitor. It is energised if the voltage is good. A remote signal is possible by this even in the operation mode OFF.

Running hours till maintenance elapsed

The remaining running hours till the maintenance of the engine is show in ACTUAL VALUES. A warning alarm (if programmed) is given if the time period has elapsed. The counter for the time period till the next maintenance must be set after the first one is done. This is only possible with ParaWin by authorized persons. In case the goodwill timer is set to zero hours, this counter will stop at zero hours and not show negative hours when the period is exceeded.

Maintenance period exceeded

An additional alarm (if programmed) occurs if the normal period and the additional goodwill time are over. The reset is only possible for authorized persons. No alarm will occur in case the goodwill timer is set to zero hours. **Only the supplier can reset the alarm!**

FOUR CUSTOMER DESIGNED INDICATORS

The function of the four indicators of the right row can be set as required. You can use them to announce selected important alarms (in addition to the display) or for system messages. You can also use digital inputs (e.g. terminals 27 and 28) of the relay unit RZ 071-D if they are function free.

OPERATION OF THE DISPLAY

Values or parameters are selected, as you would read a book. The further down listed groups are arranged as 'pages'. You can scroll forwards and backwards through these groups by pressing the [→] and [←] keys. The entries of each group can be read from top to bottom like lines of a text. Select a line by pressing the keys [↓] (down) and [↑] (up). The selection starts again with the other end of the 'page', when the top or bottom of the 'page' is reached.

Hold down the LED TEST button and press [←] to select directly the ACTUAL VALUES group, hold down LED TEST and press [→] to display the group CURRENT ALARMS.

To modify a parameter, first enter the relevant IDENT-NUMBER. However, parameters of group 0, -GENERAL PARAMETERS-, can be modified without entering this number. Parameters are modified as follows:

1. Select the required parameter group with the [←] and [→] buttons. One or two parameters are displayed.
2. Press OFF and LED TEST (function: PARA ON or PARA OFF) together. This opens parameterisation mode as can be seen by the specific cursor [█]. The selection of the group cannot be changed now.
3. Select the required parameter line (if two are displayed) with the [↓] and [↑] buttons.
4. Press OFF and ALARM OFF (ENTER function) together to select the parameter line. The shape of the cursor confirms the selection, as it underscores (e.g. 196) now the part of the parameter that is to be modified. The chosen parameter cannot be deselected now.
5. Select the figure or letter of the parameter that you want to modify with the [←] and [→] cursor keys. Numerical parameters can be increased or decreased by increments of 1 with the [↑] and [↓] buttons. Press the same buttons to negate parameters that are displayed with a letter (+/- signs, alarm coding etc.).
6. Press OFF and ALARM OFF together to store the displayed parameter. Press OFF and LED TEST instead of OFF and ALARM OFF to abort parameterisation.

Display contrast setting

Hold down LED TEST and press key [↑] to increase the display contrast (makes the display darker) or LED TEST and key [↓] to lower it (makes the display lighter).

PIN Number, Ident-Number

To modify a parameter, you first have to enter the relevant IDENT-NUMBER. This number is compared with the PIN NUMBER, and if they are identically, the user is authorised to parameterise the device. The user can choose any PIN NUMBER between 00000 and 50000. The PIN NUMBER and IDENT-NUMBER are factory set to 00000.

A special IDENT-NUMBER can be obtained on enquiry from the factory if you forget your PIN NUMBER, so that a new PIN NUMBER can be entered. Modify the PIN NUMBER as follows:

- Enter the currently valid IDENT-NUMBER. The pin number is now also shown.
- Enter a new PIN NUMBER.
- The IDENT-NUMBER previously entered is now no longer valid.

The IDENT-NUMBER is deleted 15 minutes after the last input, if the user has not previously set it to an invalid value.

The automatic falsification of the IDENT-NUMBER is however not carried out while 00000 is set as the PIN.

PARAMETERISATION

Menu structure

Group 0	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
KEA 111-41 NSTR KUHSE GmbH	ACTUAL VALUES COUNTERS	ENCODING OF ALARMS	MAINS VOLTAGE MONITOR	GENERATOR VOLTAGE MONITOR
Group 5	Group 6	Group 7	Group 8	Group 9
BATTERY VOLTAGE MONITOR	SPEED MONITORING	PARAMETER FOR START AND STOP	CHANGE OVER OF MAINS - GENERATOR	RELAY / LED FUNCTIONS
Group 10	Group 11	Group 12	Group 13	Group 14
Not used	ADDITIONAL PARAMETERS	Not used	THERE ARE NO CURRENT ALARMS	THERE ARE NO CURRENT ALARMS

The functions and parameterisation are described in


PA100V00-E, FUNCTIONS AND PARAMETERISATION KEA 101- 112.

This document contains all possible functions featured in the KEA Series 101-112. Please note however, that only those functions, listed in the Operation manual, are actually implemented. The PARAWIN parameterisation program also shows only the parameters that are possible for the particular control unit.

Group	Function	Section in FUNCTION AND PARAMETERISATION
2	Encoding of alarms	Alarm monitoring
3	Mains voltage monitor	Voltage monitor
4	Generator voltage monitor	Voltage monitor
5	Battery Monitor	Additional parameters
6	Speed monitoring	Speed signals and governor
7	Start-stop functions	Parameter for start and stop
8	Parameters for change-over between mains and generator supply	Transfer mains – generator supply
9	Relay / LED functions	Parameterisation of relays
11	Additional parameters	Additional parameters
13	Actual alarms for acknowledgement and cancellation	
14	Automatic roll-around of actual alarms	
	Connection of KEA and RZ	Connection
	Operation Manual	See TA141N01-E

SPECIAL PROGRAMMING / SPECIAL FUNCTIONS

The PLC-part, PROMERK, can be used for possible special functions of the replaced KEA 041, which are not covered by the standard. Possibly a fixed programmed part is added if there are too many additional functions or if a function that could not be solved by PROMERK is necessary. A form, filled in for this order, is available for the PROMERK functions:

MA100PML-E 07-03-26 Replaces: First Edition	Programming List KEA 111-41 Order Number:	
--	--	---

This list shows if and which parameters (also those of a possible fixed software part) are added to the standard.

This list is important for the operation and understanding of the equipment!

TECHNICAL DATA

KEA Controller

- Device for frontal installation, dimensions: (\Rightarrow , \Uparrow , depth) 260 x 170 x 100 mm.
- Weight approx. 1.4 kg, unit can be installed wherever required.
- Protection class (installed) IP 44.
- Ambient temperature: Storage -20°C ... +70°C, operation 0°C ... +55°C.
- Supply voltage convertible 9-12-15V or 14-24-35V DC.
- 3 customer defined relays, 35 V DC, 1 A. (e.g. for acoustic signalers).
- Standards/regulations VDE 100, Part 710.

Analogue Inputs

- 3-phase or single-phase (can be parameterised) mains voltage monitor. It can be set in increments of 1 volt. If the rotary field of a three-phase system is incorrect, the display shows <U. Accuracy class 1. The transformers at the relay unit RZ 041 supply the monitored mains voltage.
- 2-phase (or single phase) generator voltage monitor. It can be set in increments of 1 volt. Accuracy class 1. The transformer at the relay unit RZ 041 supplies the monitored generator voltage.
- Mains and generator frequency monitor 50 or 60 Hz. They can be set to any value between 40 and 70 Hz. Accuracy class 1.
- Battery voltage monitor.
- Input for pick-up.

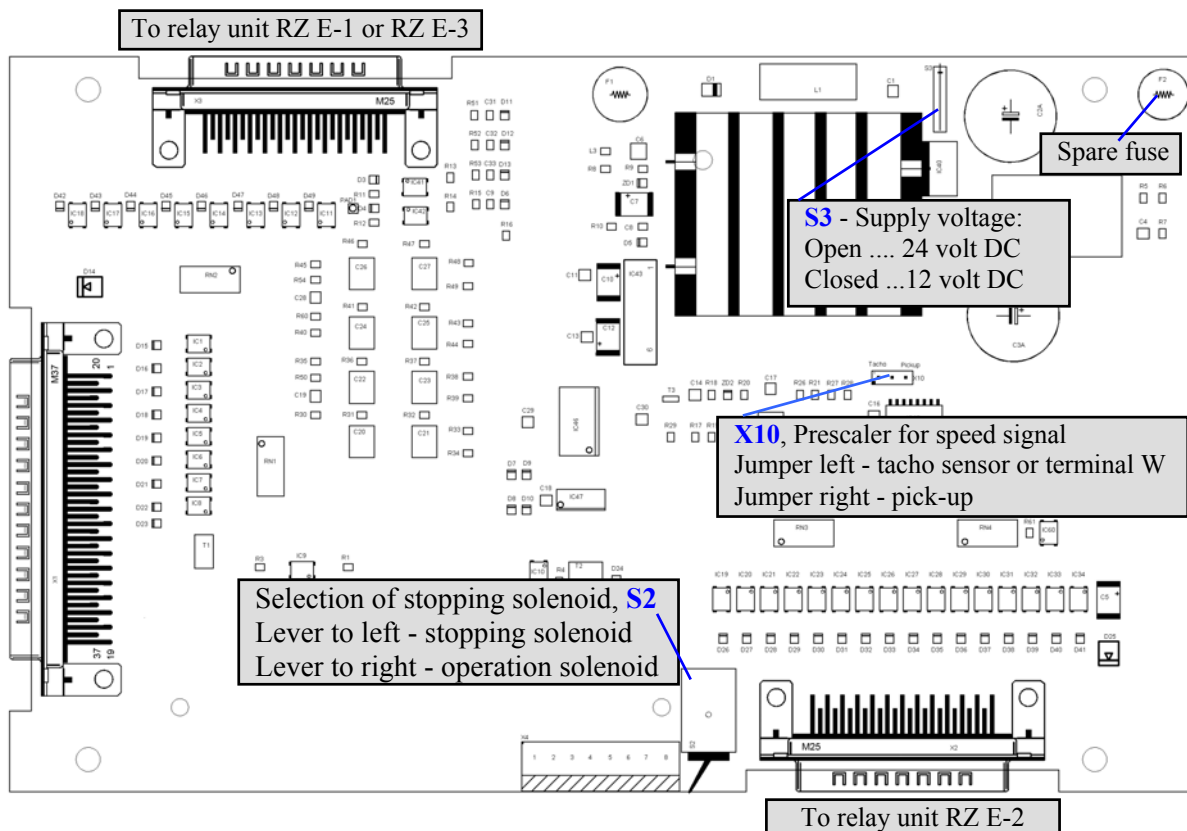
Digital Inputs / Outputs

Existing multipole cables and relay units are used. The cables are directly plugged into the control unit KEA.

Serial interfaces

Optical fibre interface for parameterisation.

LOCATION OF COMPONENTS





Alfred Kuhse GmbH, An der Kleinbahn 39, 21423 Winsen/Luhe, Germany

Jeppo Kraft Andelslag
Mr Andre Alho
Kiitolav gen 1
66850 Jeppo
Finland

Offer

Date:
07.12.2011
Customer-No.:
1100000
Inquiry Date:
06.12.2011
Fax-No.:

Offer-No.:
K 14254
Our Ref.:
Dierk Staack / Sta
Extension:
150
Email:
andre.alho@novia.fi

Terms of delivery
EXW Winsen, Incoterms® 2010
Destination

Project:
21.996

Code:
60

We thank you for your inquiry and offer without obligation as follows. The "General Conditions of Supply for Products and Services of the Electrical Industry 2011" are valid, which you will find on our homepage as follows: www.kuhse.de/service/downloads/general_conditions.

Itm.	Art-No.	Short Description	Qty	unit	Unit Price EUR ex. VAT	Total Price EUR ex. VAT
1,0	2A101N5301	start-stop automatic unit KEA-101 f. emergency power N230/400V, G230/400V 5A	1,00	pc	1.426,00	1.426,00
2,0	2R71D00.52	RZ-071D-1 Relay PCB 9303.3 (to item 1,0)	1,00	pc	0,00	0,00
3,0	1K71150.00	connection cable length 1,5m kea-071 to relay unit, door hinge right (to item 1,0)	1,00	pc	0,00	0,00
4,0	0331000K00	transport incl. packing by regular parcel service	1,00	pc	35,00	35,00

General Conditions:

Mounting and commissioning are not included in our prices and will be invoiced at the "service rates for mounting and commissioning", valid at the time of execution.

Note for Export:

The products might be subject to European/German and/or US-export control regulations. Exports under these rules require approval of the relevant authorities. Additionally export restrictions might result from use or final destination of products.

Time of delivery: Approx. 2 weeks on receipt of payment and complete technical clarification

Net prices, subject to confirmation

total value of offer	EUR	1.461,00
+ VAT	19,00%	277,59

Postbank AG
(BIN 200 100 20) Acc.no 368 29 204
IBAN DE74 2001 0020 0036 8292 04
SWIFT (BIC) PBNKDEFF

Commerzbank AG
(BIN 200 800 00) Acc.no 0621 252 900
IBAN DE24 2008 0000 0621 2529 00
SWIFT (BIC) COBA DE FF XXX

HypoVereinsbank AG
(BIN 200 300 00) Acc.no 520 275 32
IBAN DE59 2003 0000 0052 0275 32
SWIFT (BIC) HYVEDEMM300

General Manager
Dr. Burghard Herrmann
HRB 110036
Place of jurisdiction Lüneburg

Alfred Kuhse GmbH, An der Kleinbahn 39, 21423 Winsen/Luhe, Germany

Jeppo Kraft Andelslag
Kiitolav gen 1
66850 Jeppo
Finland

Offer

Date:
07.12.2011

Offer-No.:
K 14254
Project:
21.996

Inquiry:

Itm.	Art-No.	Short Description	Qty	unit	Unit Price EUR ex. VAT	Total Price EUR ex. VAT
------	---------	-------------------	-----	------	---------------------------	----------------------------

Shipment: Terms of payment
pasteboard box, GLS Cash in advance

Best regards
Alfred Kuhse GmbH

(PC transmission - valid without signature)

Objections out of this invoice will only be considered if claimed against KUHSE in written form within 14 days after invoice date.
Objections do not release from payment obligation in due time. Changes in Kuhse Art.-Nos do not adverse effect in function or constitute a claim.

Postbank AG
(BIN 200 100 20) Acc.no 368 29 204
IBAN DE74 2001 0020 0036 8292 04
SWIFT (BIC) PBNKDEFF

Commerzbank AG
(BIN 200 800 00) Acc.no 0621 252 900
IBAN DE24 2008 0000 0621 2529 00
SWIFT (BIC) COBA DE FF XXX

HypoVereinsbank AG
(BIN 200 300 00) Acc.no 520 275 32
IBAN DE59 2003 0000 0052 0275 32
SWIFT (BIC) HYVEDEMM300

General Manager
Dr. Burghard Herrmann
HRB 110036
Place of jurisdiction Lüneburg

Användarmanual för generatorenheten

Användning av generatorenheten

Innan användning av generatorenheten bör bruksanvisningen för styrpanel KEA 041 studeras ingående.

Tankvolymen är ca. 496 liter.

Laddning av generatorenhetens batterier

För att enhetens batterier skall laddas bör:

- 3~ 16A kabeln som finns innuti centralen vara ansluten till nätspänning.
 - Säkringarna **F3**, **F8**, **F28** och **F29** vara påslagna.
- OBS!** Rekommenderas att all övriga säkringar är avstängda.

Motorvärmaren

Alt.1

1. Anslut 3~ 16A kabeln som finns innuti centralen till nätspänning.
2. Slå på säkringarna **F7** och **F18**.

Alt.2

1. Koppla motorvärmarstöpseln som syni i Bild 1 direkt till nätspänning.



Bild 1

Spjällmotorn

Automatisk stängning av luftintagsspjället:

1. Anslut 3~ 16A kabeln som finns innuti centralen till nätspänning.
2. Slå på säkringarna **F3** och **F17**.

Manuell stängning av luftintagsspjället:

1. Tryck in knappen på spjällmotorn, se Bild 2.
 2. Vrid på axeln, se Bild2.
- OBS!** Lämna alltid knappen i ursprungsläget.

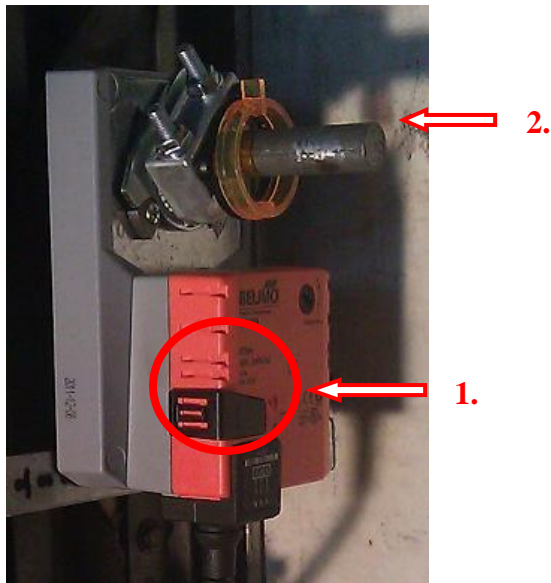


Bild 2